

Acta Psychologica

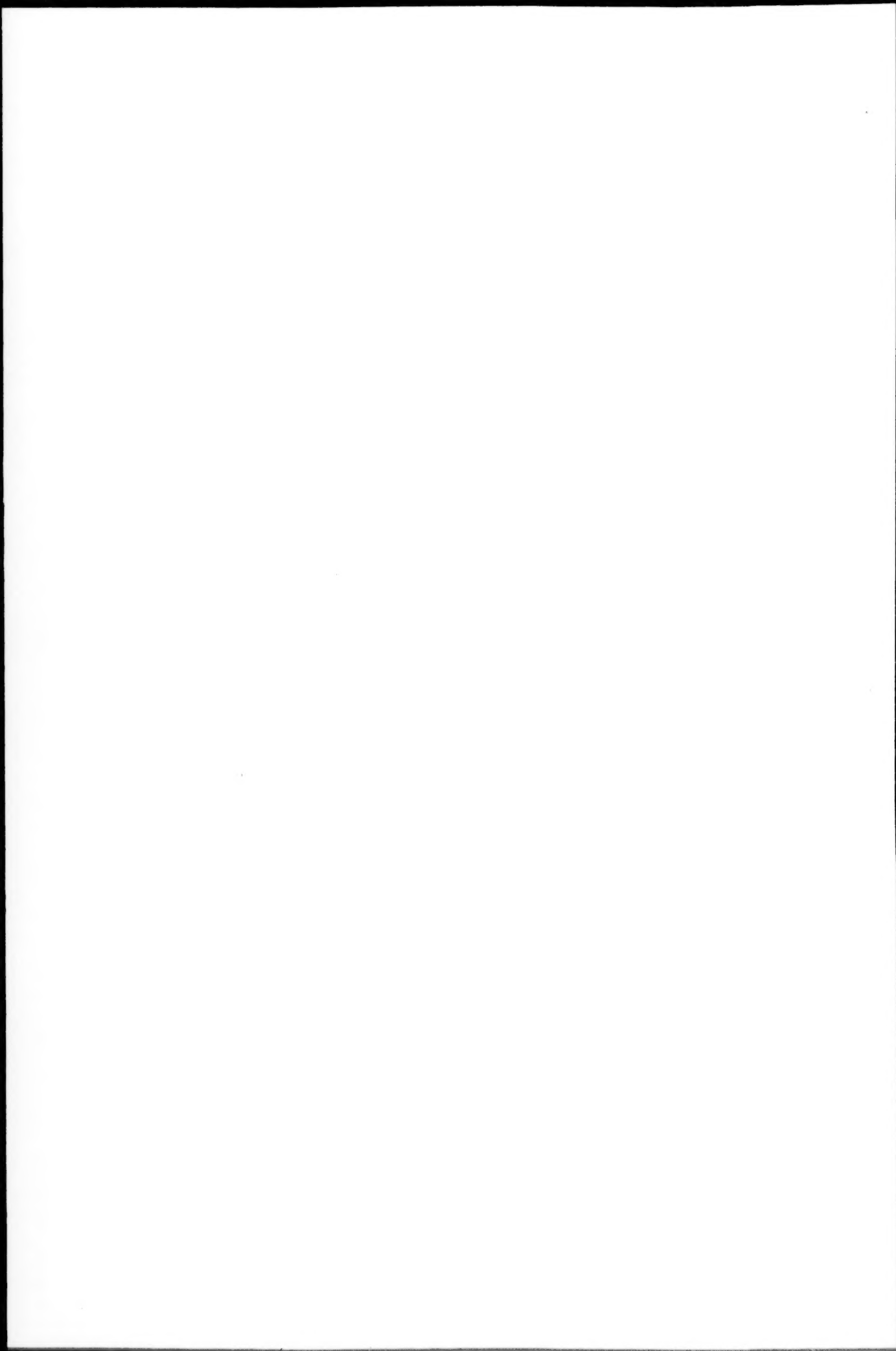
EUROPEAN JOURNAL OF PSYCHOLOGY

Vol. 8 - 1951-52



SWETS & ZEITLINGER B.V.

AMSTERDAM - 1975



Acta Psychologica

INCLUDING

NETHERLANDS-SCANDINAVIAN, BELGIUM AND
SWITZERLAND JOURNAL OF PSYCHOLOGY

EDITOR

G. RÉVÉSZ

AMSTERDAM

CO-EDITORS

Sir FREDERIC BARTLETT, Cambridge
H. J. F. W. BRUGMANS, Groningen
E. KAILA, Helsinki - D. KATZ,
Stockholm - A. E. MICHOTTE, Leuven
J. PIAGET, Genève - E. RUBIN,
Kjöbenhavn - H. SCHJELDERUP, Oslo



PERIODICALS

JAN 9 1953

UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

Volume VIII

1951 — 1952

NORTH-HOLLAND PUBLISHING COMPANY
AMSTERDAM

CONTENTS

	Page
BACHEM, A., Complementarity of matter and mind	322
BAUMGARTEN-TRAMER, FRANZISKA, Die regulierenden Kräfte im Seelen- leben und ihre psychohygienische Bedeutung	279
BECKER, JOSEPH und EDWIN RAUSCH, Visuelle Gebilde mit koordinierten Gliedern	300
BENEDEK, E., L'instinct et l'esprit	35
BUHLER, KARL, The skywise and neighborwise navigation of ants and bees	225
EKMAN, G., On typological and dimensional systems of reference in describing personality	1
EKMAN, G., The laws of the wandering phenomenon. Contribution to the theory of perception	154
EYSENCK, H. J., Psychology Department, Institute of Psychiatry (Maudsley Hospital), University of London	63
HADAMARD, J., A propos de la psychologie de l'invention	147
KAFKA, G., Psychagogik und Psychotherapie	25
NYSSSEN, RENE et JEAN HOZAY, De la délimitation des régions cutanées par la methode du passage d'un stimulus tactile	69
REVERS, W. J., Grundlegung einer dynamischen Persönlichkeitspsychologie	129
ROELOFS, C. OTTO and W. P. C. ZEEMAN, Influence of different sequences of optical stimuli on the estimation of duration of a given interval of time	89
ROHRACHER, H., The Psychological Institute of the University of Vienna	201
SEIDENFELD, M. A., Problems in psychological research in poliomyelitis	194
SKARD, ØYVIND, Measurements of students' interests	264
SZEKELY, L., Grundlage der Persönlichkeitsdiagnose vermittelt projektiver Tests	169

ON TYPOLOGICAL AND DIMENSIONAL SYSTEMS OF REFERENCE IN DESCRIBING PERSONALITY

— Studies in Constitutional Psychology —

BY

GÖSTA EKMAN (Stockholm)

1. INTRODUCTION

Objections have often been raised against the use of the conception of types in differential psychology. These objections refer to an actual or a supposed typological tendency to make too rough a classification, which does violence to the real variation, in an attempt to represent this variation by means of the typology in question.

In criticism of this kind, it is usually alleged that the typological classification almost presupposes a bimodal or a multimodal distribution of the population under observation, while the actual distributions in differential psychology are practically always unimodal. The typologies especially stress the phenomena that are relatively extreme in character, e.g. introverts and extroverts. All experience shows, however, that the less extreme phenomena are the more usual. Thus the majority of persons are ambiverts, although this term is less frequently used than the other two terms.

This typological conception, as it is usually described in connection with the criticism in question, may be represented in outline by the bimodal distribution as shown in fig. 1. This conception is held to conflict with experience; that is the main line of attack.

This kind of criticism is very frequently met with, and it is to-day almost invariably found even in the elementary textbooks of differential psychology.

It is not quite easy to determine to what extent this criticism is justified. This difficulty is partly due to the fact that the

characteristic typological representations are often obscure regarding this point. In as far as the distribution from a typological point of view is, in reality, quite frequently bimodal or multimodal, it must be admitted that this conception runs contrary to nearly all the experience acquired in differential psychology — and in this respect the experience gained is very comprehensive.

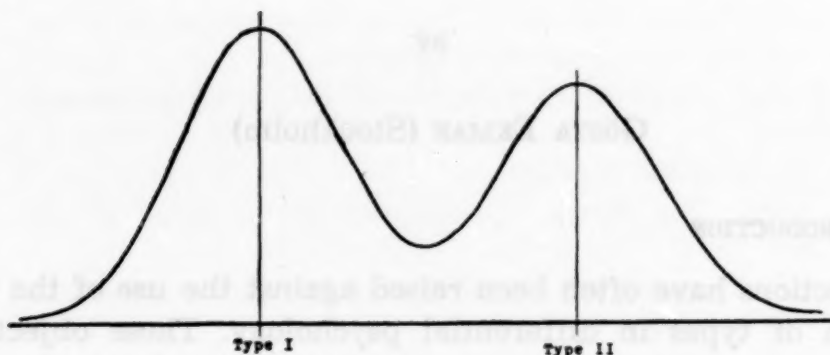


Fig. 1

At the same time, it should be borne in mind, however, that to a great extent the form of the distribution is dependent on the nature of the unit of measurement employed. If this is not constant, the form of the distribution is also arbitrary to a similar extent, and consequently, is only of minor interest. In this connection, it should also be pointed out, that actual bimodal distributions would be widely observed in differential psychology, by the way in which the scores — e.g. test scores — are now usually determined, if the correlations between the single variables thrown together on scoring — e.g. the single test items — were not so relatively low as they generally prove to be. Hence the heterogeneity of the composite variables is an essential reason why we obtain unimodal distributions, in spite of the scoring methods, which under different conditions in this respect are likely to lead to bimodal distribution¹⁾.

From such considerations it would appear that the opposition, which is often held to exist between the ordinary conception of differential psychology and the characteristically typological conception with regard to form of distribution, is perhaps not of such importance as was supposed. Except for these intro-

¹⁾ See Ekman, G.: *Differentiell psykologi*, Stockholm 1950, chap. V.

ductory remarks, the question of distribution in a given dimension will not be further discussed ²⁾).

A dissimilarity of quite a different kind appears to be of much greater interest, but for some reason this has not received sufficient attention so far. We allude to the formal dissimilarity between the characteristically typological and the characteristically dimensional way of studying variation. This is referred to in the title of this article, and it first becomes apparent in a study of variation in two or more simultaneous dimensions.

Our immediate task is to define the problem in terms of this dissimilarity and its consequences.

2. THE PROBLEM

The characteristically typological point of view may, in some respects, be compared with the dominant attitude of popular psychology with its predilection for what may be termed "qualitative" comparisons, while differential psychology is more inclined to apply a "quantitative" aspect. The decisive dissimilarity is clearly illustrated by the following considerations.

The point of view that is generally adopted in differential psychology, and which for convenience will be termed "*dimensional*", is characterized by *intradimensional*, *interindividual comparisons*. Different individuals are all studied with reference to each of the dimensions in question: for example, as regards intelligence, as defined by some test employed in the investigation; other dimensions may also be taken into account, and these are similarly defined by the methods that are applied in the investigation. Subsequently, the distribution of the population may be examined for the variables in question, and possibly the intercorrelations of the variables are also estimated and so on ³⁾).

²⁾ This has been dealt with rather comprehensively by the author in his "Differentiell psykologi" (see footnote 1). In the same work, reference was made in principle to a dissimilarity, which in certain respects is more important. This basic observation was then further developed in this article.

³⁾ From a personalistic point of view (e.g. Allport), objections have been raised against the tendency of differential psychology to study single, clearly delimited variables, with or without at the same time regarding the personality in general. The author is of opinion that such objections are, as a whole, quite unwarranted, and in any case can possess no general validity in case of variables, which are operationally defined. So as to

The characteristically *typological* point of view is distinguished by a tendency to utilize *interdimensional, more or less intra-individual comparisons*. The former characteristic is of particular importance here. The typological tendency of popular psychology is evident, for example, in the classification of persons as "impulsive" or "energetic" or "nice"; at times two or more of such characteristic individual traits are indicated. The same tendency to classify individuals according to their most distinctive attributes is also noticeable in scientific typologies: the individual is described, for example, as being either schizothyme or cyclothyme or viscous, while on the other hand it is not customary — as is done in dimensional differential psychology — to describe the same individual in all respects, by stating his scores on three variables. To summarize, we can state that there is a typological tendency to *classify* individuals according to the dimension in which they take on a particularly high position; whereas in other differential psychology it is customary to indicate the individual's position in all the dimensions considered in the investigation; consequently, the dimensional procedure is most apt to *describe* the individuals in all the aspects under investigation.

What has been said already should prove sufficient to elucidate the nature of the difference between the two points of view, which it is our task in this article to consider more fully. We shall commence by studying the simplest case — the two-dimensional.

3. THE CASE OF TWO DIMENSIONS

Let us consider the two general dimensions a and b . Each dimension is defined by a constant method, by means of which the values for the individuals in question are determined; and thus the variables a and b are obtained. For the time being, we shall not make any special assumptions concerning the respective correlations, etc., of the variables.

In general the two dimensions may be represented by the two axes of the co-ordinate system shown in fig 2.

avoid any possible misunderstanding, however, it should be stated that considerations of this kind do not concern our own particular problem.

In this case the variation studied is two-dimensional. It can, however, be considered either from a "dimensional" or from a characteristically typological point of view. We shall examine more closely the consequences of such a difference in aspect.

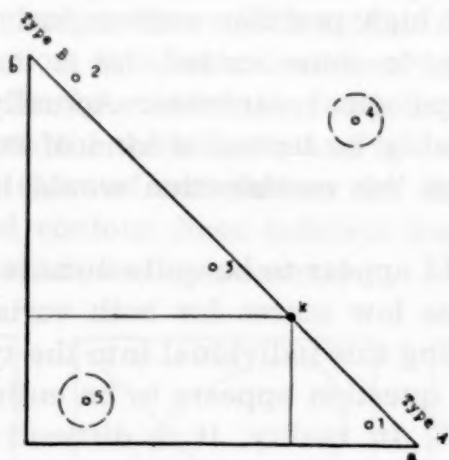


Fig. 2

Some of the individuals are represented in the figure by small circles, which are numbered 1, 2 etc. The position of these circles in the co-ordinate system represents the scores of the individuals in question, for the two variables a and b . Thus, No. 1. has a high score for a , but a low one for b , etc.

From a dimensional point of view, all these individuals can be just as readily fitted into the system, and the same applies to all other individuals, whose scores for a and b are known, and irrespective of what these scores are. All individuals are described in terms of both dimensions, in which the variation that is being studied occurs. In principle, a description of this kind is always readily obtainable.

From a typological point of view, the case is different. No. 1. has a high score for a , but a very low one for b : this individual has the qualities of a to a very high degree, but lacks almost entirely the traits that give a high score for b . If a typological aspect were to be adopted, this individual would apparently be described as a quite pure *A-Type*. For analogous reasons, No. 2. would be termed a quite pure *B-Type*. Both these individuals approximate to the typological ideal: as we have seen, they correspond closely to the two pure types. No. 3. can also be

easily fitted into the typological system, as a *mixed type*, which displays traits belonging to both A and B ⁴⁾).

So far the typological point of view has not encountered any difficulties. Serious difficulties arise, however, in connection with the other individuals, who are represented in the figure. No. 4, occupies a high position with regard to both variables, and consequently, to some extent, he is outside of the characteristically typological variation. Actually, this individual would most probably be termed a kind of mixed type. In this way possibly even this combination would be forced into the system.

But No. 5. would appear to be quite outside of the typological system, for he has low scores for both variables. There is no possibility of forcing this individual into the typological system; the individual in question appears to be entirely "a-typical" or "extratypological". In reality, it is difficult for typologies to cope with numerous similar combinations that actually occur. The fact that a number of individuals, such as No. 5. in our diagram, are beyond the range of a typological system, may prove a strong incitement to extend the typology so as to include a third type C. We shall return to this in the next section.

It should now be clear that the typological point of view with regard to two-dimensional variations is quite suitable for the variation in the direction of A-B. All variations in this direction, from the highest score for one dimension combined with a low score for the other, to the extreme opposite combination, can be treated *just as well* typologically as dimensionally. The direction of variation includes the ideal types A and B as well as all the intermediate forms that lie between them. The direction has been indicated by a special line in fig. 2. Both from what has already been said and from the figure, it is evident that this

⁴⁾ In this respect, mixed types in themselves do not constitute any kind of problem from a typological point of view. From the point of view of typology, there is nothing to prevent, for example, these mixed types — as is quite reasonable — from being considered more usual than the relatively pure types; thus the distribution in the typological variable A-B would be unimodal. The following criticism of the typological aspect is valid irrespective of this question. The question of the form of the one-dimensional distributions, as has already been stated, will not be considered in further detail in this article.

specifically typological variation may be termed "interdimensional", and from a somewhat different point of view it may also be called "qualitative".

It is obvious that the more the individuals are actually grouped along the line $A-B$ or in close proximity to it, the better the typological system will function. Consequently, it is an important question, to what extent does this represent actual conditions. It is clearly evident, that this is a question of the correlation between the variables a and b .

Three different cases of correlations are shown in outline in fig. 3. The curved contour lines indicate the general form of the correlation surface in these cases ⁵⁾.

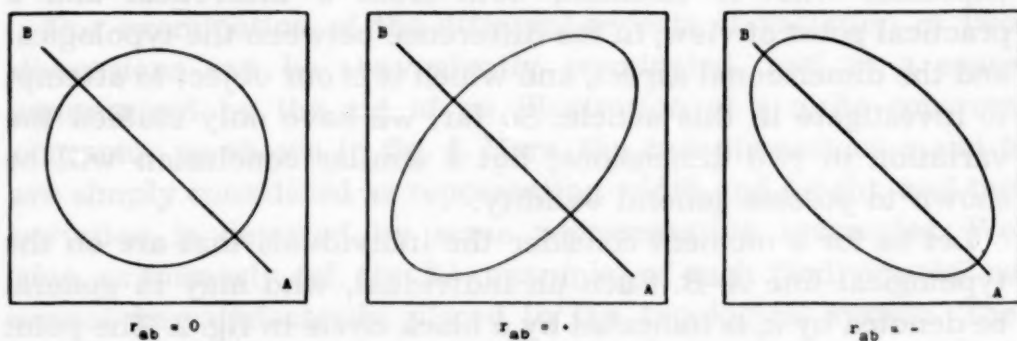


Fig. 3

When the correlation is 0, there is a large scatter with many great deviations from the typological line: the number of atypical or extratypological individuals is large, and the typological system functions unsatisfactorily. When the correlation between the two variables is positive, and as regards psychological variables, this can in general be considered as practically the normal condition, then the principal direction of the distribution is directly contrary to that best suited to the typological system; and in this case the latter hardly functions at all: it is rather the exception than the rule, that an individual fits at all naturally into the typology.

Only when the correlation between a and b is negative, can

⁵⁾ The contour lines correspond to normal correlation surfaces, which naturally does not imply, however, that there is any restriction of the general validity of the reasoning. Here, we are more interested in the principal direction of the distribution than in its form.

the typological system be looked upon as functioning more or less satisfactorily in the majority of cases, even though certain individuals continue to be completely beyond the range of the system. Evidently, the more pronounced the negative correlation, the better the system functions. In the limiting case, when the correlation is -1 , the typological system is entirely satisfactory.

The position of all the individuals is then along the typological line. In this limiting case, the typological and dimensional aspects are entirely interchangeable. In all other cases, on the other hand, — i.e. in reality, always — the typological aspect only covers a larger or a smaller *part* of the actual variation.

This is a conclusion that would seem to be important. It expresses what is essential, both from a theoretical and a practical point of view, in the difference between the typological and the dimensional aspect, and which it is our object to attempt to investigate in this article. So far, we have only studied the variation in two dimensions; but a similar conclusion will be shown to possess general validity.

Let us for a moment consider the individuals that are on the typological line $A-B$. Such an individual, who may in general be denoted by k , is indicated by a black circle in fig. 2. The point at which the individual is situated in the co-ordinate system, has the co-ordinates x_a and x_b .

To simplify matters, the length of one of the two axes, which are equal, is taken as the unit ⁶⁾. It will then be evident that the relationship

$$x_a + x_b = 1$$

is valid for the individuals situated on the typological line AB . What is of interest here, is not the fact that the sum of the co-ordinates is 1, which depends on the arbitrarily chosen unit, but that the sum is *constant*. It will be readily seen that this is a result of the correlation being -1 , since in this case all the

⁶⁾ This situation can always be obtained by suitably selecting the unit of measurement and the zero point. — From a purely statistical point of view, it would have been most convenient to place the axes in fig. 2 at the arithmetic means of the respective distributions, and apply a standard scale (cf. further below); but the illustration chosen here, is easier to follow from a more general point of view.

individuals are situated on the typological line ⁷⁾). Subsequently, we shall have reason to refer to the above simple relationship.

With regard to the variation in the two dimensions a and b , as we have already seen, the typological aspect is an attempt to represent this two-dimensional variation by the *typological line* AB . In as far as this is successful, in a sense, the dimensions have been reduced from 2 to 1: the variation is represented by a line instead of by a plane. As we have already pointed out, this proves successful, however, only in the limiting case, where $r_{ab} = -1$. In the latter case, however, the dimensions a and b are, in a sense, identical, apart from their contrary direction. This case implies that type A is defined as the opposite of type B , or stated mathematically: $B = -A$.

Our examination of the different aspects of variation in two dimensions can be conveniently terminated, and in a sense summarized by the aid of an illustration of a quite concrete character, as shown in fig. 4. Here, the two dimensions a and b are simply considered as representing width and height, and the variation is depicted by some representative rectangles. We give, as formerly (cf. fig. 2.), examples of such "individuals" as cannot be satisfactorily placed in the typological system. The "qualitative" character of the specifically typological variation is clearly seen in fig. 4.

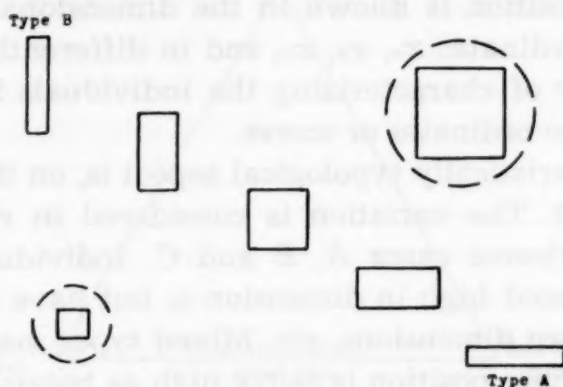


Fig. 4

After this rather comprehensive treatment of the two-dimensional case, the remaining cases can be dealt with quite

⁷⁾ If the co-ordinates are given as standard scores (cf. the preceding footnote, and also further below), then we have $z_a + z_b = 0$, or $z_a = -z_b$, and from this, the perfect negative correlation immediately follows.

briefly. On the whole, all that is required is a more general application of the reasoning that has already been described.

4. THE CASE OF THREE DIMENSIONS

Let us now assume that the variation that is being studied takes place in three dimensions. This case is illustrated graphically in fig. 5. To the former dimensions a and b , a third c , has now been added.

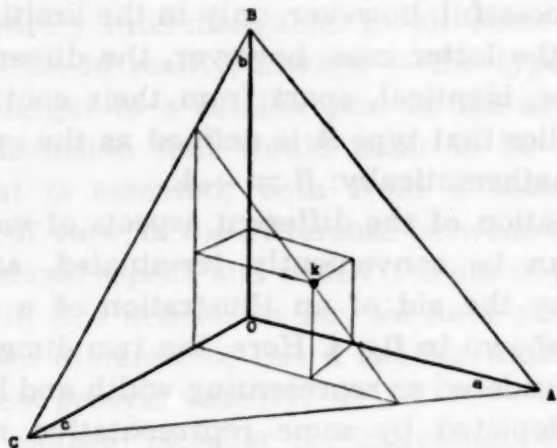


Fig. 5

When considered from a dimensional point of view, the individuals in question are described in all three respects. An individual's position is known in the dimensional system from the three co-ordinates x_a , x_b , x_c , and in differential psychology, the usual way of characterizing the individuals in question, is to give these co-ordinates or scores.

The characteristically typological aspect is, on the other hand, quite different. The variation is considered in relation to the three most extreme cases A, B and C. Individuals of a pure A-type are placed high in dimension a , but have a low position in the other two dimensions, etc. Mixed types may occur. Thus, individuals whose position is fairly high as regards a and b , but low in c , should be looked upon as belonging to the mixed type AB.

The most important consequence of this dissimilarity in aspect is seen in the intermediate forms. In a *two-dimensional* case, from a typological point of view, all the intermediate forms must lie *between* the two pure types A and B, that is to say, in reality, along the *typological line* AB. The greater the deviations

from this line that occurred, the worse the typology was found to function.

Similarly in the *three-dimensional* case now under discussion, from a typological point of view, all the individuals must be placed *between* the three pure types A, B and C. This can naturally only happen in such a way that all the individuals are in the *typological plane ABC*, or more precisely, if they are within the triangle in this plane described by the three points. This is clearly shown in fig. 5. An individual who has a high position in all three dimensions is outside of (in the figure, "above") this plane, and thus he is beyond the range of the typological variation. Another individual who has a low position in all three dimensions, is also beyond (in the figure, "below") the range of the typological variation. The more the individuals are situated in the typological plane ABC or in close proximity to it, the better the typology functions. To illustrate what has been said, we may think of the classical imagery types: the visual, the auditory and the motor types, together with their intermediate forms; among the latter, an auditory-motor mixed type was sometimes given particular prominence. This system is shown in outline in fig. 6.

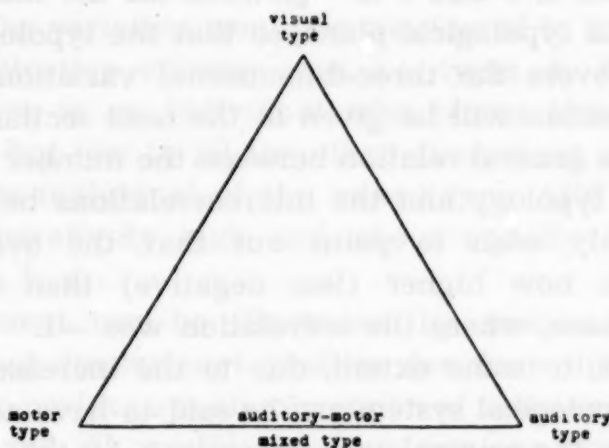


Fig. 6

Apparently, a typology of this kind has no place for individuals who have a high or a low position in all dimensions. An individual with a well-developed capacity for lively imagination in all the sensory fields under consideration, cannot be placed in the system. The difficulties are perhaps most

apparent in the case of an individual possessing minor capacities in all respects. — The typology of imagination is of little interest to-day, and has only been mentioned as an arbitrary example of three-dimensional typologies. Another well-known example will be discussed in another section.

Let us return for a moment to fig. 5. and observe the individuals who really place themselves in the typological plane ABC . Such an individual is represented in general by the point k and the co-ordinates x_a , x_b and x_c . As previously, the axes, which are of equal length, were selected as the unit. In other words, we have chosen the scales in such a way that $OA = OB = OC = 1$. The equation of the plane ABC is, then,

$$x_a + x_b + x_c = 1.$$

This expresses the condition, which was established already in connection with the two-dimensional typologies: that the sum of the co-ordinates is constant for the combination that fits into the typological system. Naturally, geometrically the above relation expresses the fact that these points lie on the plane ABC .

It can be shown that the average correlation between the three variables a , b and c is $-\frac{1}{2}$, when all the individuals are situated in the typological plane, so that the typological system completely covers the three-dimensional variation. The proof of this proposition will be given in the next section, where we shall deduce a general relation between the number of variables implied in a typology and the intercorrelations between them. Here, we only wish to point out that the average intercorrelation is now higher (less negative) than in the two-dimensional case, where the correlation was -1 .

This fact is, to some extent, due to the increased elasticity, which the typological system can be said to have acquired, in a sense, even in the original two dimensions, by the addition of a new dimension. Let us for a moment return to fig. 2. and examine No. 5. in this diagram. We pointed out that this individual was found to be quite outside the range of the two-dimensional typological system. It should be observed, however, that the same individual *can* be placed in the three-dimensional typological system, on condition that he gets a high position in the third dimension. Fig. 5. clearly shows that individuals who

have a high position in *c*, must be low in both *a* and *b*. No. 5. who was just referred to above, *may* be a *C*-type, and in this case, he can be placed in the three-dimensional typology, but not in the two-dimensional one. Here we have touched on a very essential typological peculiarity, to which we shall return in the subsequent section.

5. THE GENERAL CASE

The rather detailed discussion of the two- and three-dimensional cases, makes it a comparatively simple matter to generalize the result that has already been obtained.

In cases where the variation takes place in four or more dimensions, this cannot be depicted graphically; but a manner of reasoning, similar to that employed earlier, can also be applied to these cases.

When employing the dimensional aspect, the individual in question would be described in terms of all the n dimensions. Thus, in the usual way according to differential psychology, the individual would be characterized — as regards the points under examination — by giving the n co-ordinates or scores.

From a characteristically typological point of view, on the other hand, the variation would be considered in its relation to the most distinctive extreme case, i.e. types *A*, *B*, *C*, *D*, etc. A pure *A*-type is an individual who places himself high in dimension *a*, but low in all the other dimensions. Mixed types can occur. An individual of the mixed type *ABC* thus places himself comparatively high and about equally in all three dimensions *a*, *b*, *c*.

This statement can be illustrated by means of fig. 7. It represents four-dimensional profiles for four different individuals. These profiles are an expression of a dimensional aspect of variation, and all possible combinations can be represented in this way. From a typological point of view, however, only the first two of these individuals can be described at all satisfactorily, namely, as a relatively pure *A*-type and as a mixed *AC*-type. The other individuals are extratypological in the same sense as was previously indicated, and especially the individual whose profile is represented in the figure furthest to the right would cause considerable difficulties: there is no

possibility at all to place such a combination within the typological system⁸⁾. — The four combinations given here, are, of course, only arbitrarily chosen examples; a large number of other combinations could also serve as examples.

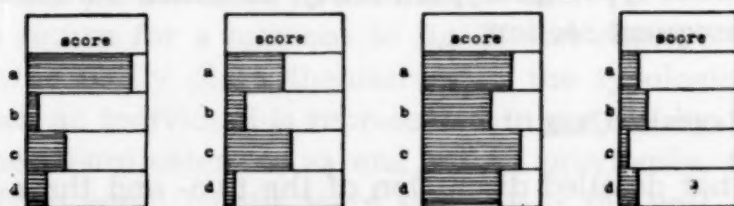


Fig. 7

Rather pure
A-type

Mixed
AC-type

Extratypological
Combinations

We can now extend our former line of reasoning concerning the implication and applicability of the typological aspect. Let us start by recalling that a two-dimensional typology can in reality only concern itself with the pure types A and B and with the individuals whose position is between these along the typological line AB. In the same way, a three-dimensional typology can only fully cover those individuals that are pure types or who place themselves between these, i.e. in the typological plane ABC.

The fact that a typology is concerned with a variation that takes place in more than three dimensions, does not change the principles at all. In such a typology, only the pure types A, B, C, D, . . . can be placed, together with all the individuals whose position is "between" these pure types, i.e. in the *typological hyper-plane ABCD* It is evident, that the more the individuals are assembled in or in close proximity to the hyper-plane, the better the typology will function. As was stated previously, it is quite clear, that in the special cases, where for example an individual has a high position either in all or in

⁸⁾ This is also quite evident in actual practice. Strictly speaking, the first of the two extratypological combinations causes equally great difficulties; but in typological practice, in case of necessity, such a combination could perhaps be forced into the system by describing the individual as a mixed type. The only real difference is, that in this case, the difficulty is somewhat less obtrusive, basically it is just as great.

most of the dimensions, he cannot be fitted into the typological system. And the same applies equally to an individual who has a low position in all or in most of the dimensions.

The sum of the co-ordinates is constant for all the individuals situated in the typological hyper-plane. Under the same conditions as before, the individual sum

$$x_a + x_b + \dots + x_n = 1,$$

which may be written

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1,$$

where n is the number of dimensions. If the co-ordinates are expressed as standard scores, we have instead

$$\sum_{i=1}^n z_i = 0.$$

By squaring this equation, summing for all individuals and dividing through by their number, we obtain, since $\sigma_i = \sigma_j = 1$, the equation

$$n + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j>i}^n r_{ij} = 0, \quad (1)$$

whence

$$\bar{r}_{ij} = -\frac{1}{n-1}, \quad (2)$$

where \bar{r}_{ij} is the average intercorrelation between the n variables $a, b, \dots n$. It is in the nature of the problem that n cannot have a lower value than 2.

The formula (2) thus deduced gives the average intercorrelation between the one-dimensional variables a, b, c etc., when all the individuals are actually situated in the typological hyper-plane defined by the types A, B, C , etc. In this case, the typological system functions without exception: it really covers the n -dimensional variation *just as effectively* as does the dimensional aspect. In all other cases, as we have seen, the typological aspect is more or less inadequate. In reality this will always be the case⁹⁾.

⁹⁾ The correlation proposition is irreversible: even if the average intercorrelation between the one-dimensional variables is $-1/(n-1)$, it does not follow that the typology covers the actual variation. Therefore a certain form is also necessary for the correlation distribution.

The connection between the average intercorrelation and the number of dimensions is shown graphically in fig. 8.

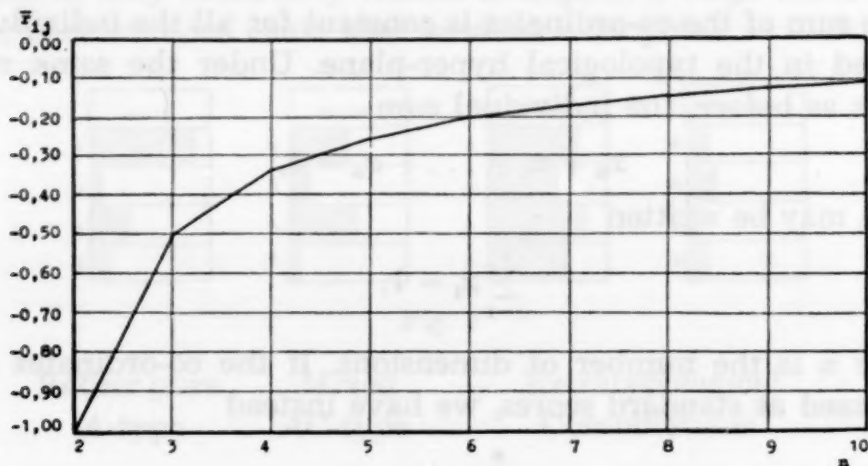


Fig. 8

The diagram is extended to the case of ten dimensions inclusively. Such comprehensive typologies, however, hardly exist in reality. It should be observed, that the average intercorrelation is constantly below 0. From equation (2) it will be seen that it approaches 0 as its limiting value, when the number of dimensions approaches infinity.

We may add that the highest possible value for the correlation between two single variables — provided that all the individuals can still be placed in the typology — is + 0,5 in case of three dimensions, and + 1 when there are more than three dimensions. This follows from equation (1).

A multi-dimensional typology is thus more elastic, *even* as regards covering the variation in two or three dimensions, than is a typology of fewer dimensions. The former may be said to impose less strict requirements as regards the variation that it is possible to fit into the typological system at all satisfactorily, than does the latter. This is a characteristic feature of typologies, which we have already alluded to in the previous section, and to which we shall return on summarizing our results.

6. AN APPLICATION

As an application of the preceding theoretical reasoning, we shall now make a comparison between two wellknown concrete

systems of reference, one being a typological and the other a dimensional system. We have decided to compare Kretschmer's somato-typological system, in its three principal aspects, with Sheldon's dimensional morphological system.

The choice of these two objects for comparison is partly due to their being well known, and more especially because just these two systems correspond particularly well, which makes the special dimensional and typological features stand out very clearly. It is due to the latter fact that we compare the morphological parts of the two constitutional psychological systems; the psychological parts of both these systems are less adequate in their correspondence ¹⁰⁾.

Sheldon and his collaborators speak of three morphological principal dimensions, which can here be briefly characterized in connection with Sheldon's own definitions ¹¹⁾.

Endomorphy means relative predominance of soft roundness throughout the various regions of the body. When endomorphy is dominant the digestive viscera are massive and tend relatively to dominate the bodily economy...

Mesomorphy means relative predominance of muscle, bone, and connective tissue. The mesomorphic physique is normally heavy, hard, and rectangular in outline...

Ectomorphy means relative predominance of linearity and fragility. In proportion to his mass, the ectomorph has the greatest surface area and hence relatively the greatest sensory exposure to the outside world. Relative to his mass he also has the largest brain and central nervous system...."

Since Sheldon's system has a dimensional character, each individual is described in terms of *all* these three dimensions, on a scale of seven degrees.

It is quite clear, however, that those individuals who are mostly "typical" for the respective dimensions, correspond

¹⁰⁾ The lack of conformity applies especially to Sheldon's component somatonia and Kretschmer's viscous type. On the other hand, it appears that the high degrees of viscerotonia and cerebrotonia are to no small extent similar to cyclothyme and schizothyme types respectively.

¹¹⁾ Sheldon, W. H., Stevens, S. S. and Tucker, W. B.: *The Varieties of Human Physique*, New York, 1940, p. 5. — The psychological parts of this constitutional system are to be found in Sheldon, W. H. and Stevens, S. S.: *The Varieties of Temperament*, New York, 1942.

closely to Kretschmer's pyknic, athletic and leptosome types ¹²⁾. This is shown graphically in fig. 9.

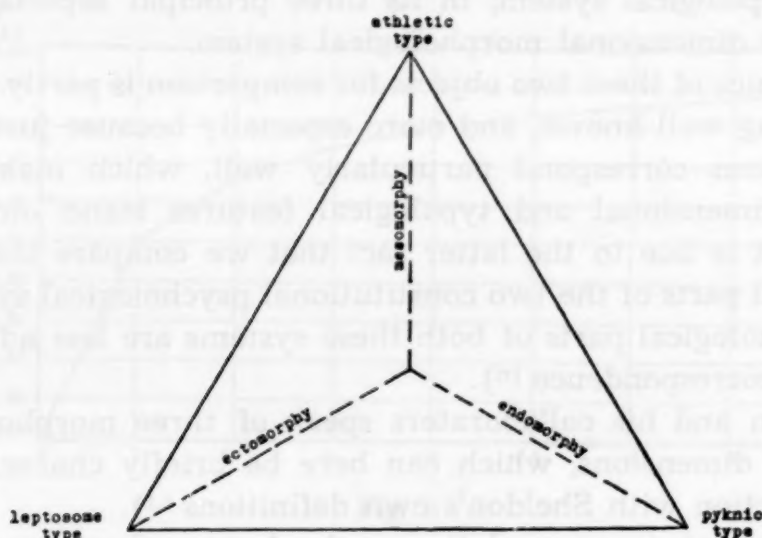


Fig. 9

The dimensional system covers all the possible three-dimensional variations. The typological system, on the other hand, only covers such variations as occur in the typological plane, and consequently this system only functions satisfactorily, as we have already shown in detail, provided that the population is actually distributed within the typological plane or in close proximity to it.

The typology actually appears to function quite well in this special case. This has been made especially clear by Sheldon's investigations. From these it appears, that the variation on the whole actually occurs in or near the typological plane; marked deviations are an exception, and in general, really large deviations have not been observed. The scatter observed outside of the typological plane, is hardly much larger than could have been expected as a result of error variance connected with the observations. The correlations between Sheldon's variables are all negative; the average value is -0.41 for both men and women, although the single correlations are different for the

¹²⁾ Even if this correspondence proved to be questionable as regards one or two points, this would not influence the validity of our argument, which stresses the formal aspect.

two sexes¹³⁾. This negative correlation is not far from the correlation, that was shown above to belong to a three-dimensional variation, which is entirely within the typological plane. The difference of 0,09 may be taken as an indication of the slight scatter outside of the plane.

In as far as it is justifiable to draw conclusions from Sheldon's investigations, concerning Kretschmer's somato-typology, the latter may be said to be relatively satisfactory. It is probably a relatively rare example of such cases where the typological aspect is fairly well applicable. Only under the most favourable conditions, as we have seen, this is equally or nearly equally applicable as the dimensional aspect, which is always applicable.

7. SUMMARY AND CONCLUSIONS

In this article we have compared the dimensional and the typological aspects as regards variation, and have investigated the consequences of this formal dissimilarity in the manner of observing and describing a given variation in two or more dimensions.

The characteristic typological aspect has been shown to imply an attempt to place the individuals either as relatively pure types or as intermediate forms between these. Expressed geometrically, this means that from a typological point of view, all the individuals have to be placed along a *line* between the two pure types, when the variation is in two dimensions; and in a *plane* passing through the three pure types, when the variation occurs in three dimensions respectively; and finally, they have to be placed in a *hyper-plane*, passing through the n pure types, in cases of variation where more than three dimensions are concerned.

Such a typological grouping is only possible, provided there is a very special distribution of the population with regard to the existing dimensions. This is indicated, among other things, by the fact that the average correlation between n -dimensional variables has the definite value $-1/(n-1)$, when conditions are such that the n -dimensional variation can be completely

¹³⁾ The Varieties of Human Physique, p. 132 ff., especially pp. 138—139. That the variations principally take place in the typological plane is clearly seen in the diagram on p. 139; see also pp. 117—119.

covered by the typological system with n types. The correlation proposition is, however, irreversible.

This has been studied in the foregoing pages, for two and three dimensions and then for the general case. Finally, as a concrete illustration, Sheldon's dimensional and Kretschmer's typological system for the morphological variation were compared. This comparison has been chosen principally on account of the considerable correspondence in contents between these two systems. The comparison has shown, *inter alia*, that Kretschmer's somato-typology appears to be one of those probably quite rare cases when a typological aspect is equally or nearly equally applicable as compared with the dimensional aspect, which is always applicable.

This summary will finally be supplemented by the following conclusions, which follow as a consequence of the result that we have already obtained. On account of its general forms, and in view of the fact, that precisely in this form they appear to be of considerable general interest, these conclusions may constitute a suitable conclusion to this article.

That a certain typology is satisfactory, clearly implies that these types are chosen in such a way that the special typological requirements as regards the variation are fulfilled. Types cannot be defined in connection with any variables whatsoever, but the latter must bear a definite statistical relation to one another.

Consequently, the typological form for the study of variation and the description of individuals, is much more rigid than the corresponding dimensional form. A dimensional system is completely *open*, while a typological system must, in order to function fairly satisfactorily, be *closed*.

Kretschmer's somato-typology is a good example of the latter condition. In its given form it appears, as has already been pointed out, to function fairly well. But now let us assume that this typology only contained two types, e.g. the pyknic and the athletic. Not only would it have been incomplete in the same sense as an equally imperfect dimensional system, but it would have failed to function for a large number of the population: all those individuals who are now characterized as leptosomes, would have only found a place *outside* of this typology, which was only constructed for two dimensions. For

the sake of comparison, it may be added, that with the exclusion of the ectomorphic dimension, Sheldon's dimensional system would only have proved less complete in its construction — the two remaining dimensions would, however, have functioned just as well as they do now: all the individuals would have fitted into the system as well as they do at present.

The typological aspect thus implies the requirement of a certain completeness in the typological system. The latter is of necessity more exacting than the dimensional system. If, in a special case, a typological system really covers to a high degree the actual variation in the field, then these conditions would cause one to deliberate whether this could be looked upon as a sign that the types or the corresponding dimensions are fixed in some specially "essential" manner; whether the variation has been understood in some specially "fundamental" sense or something similar.

It appears most probable, however, that such a consideration has little in its favour. Actually, a kind of formal typological completeness is easy to achieve by means of suitable *definition* of a supplementary type. A two-dimensional typology, which is complete in its own simple way, can, for example, easily be produced in the following manner: one type is defined as the opposite of the other. This implies, from a dimensional point of view, that two opposite dimensions are fixed, say "intelligence" and "unintelligence". The correlation between both the variables is naturally -1 , and all the individuals are situated along the typological line. In a similar manner, as we have already indicated in a multi-dimensional case a kind of formal completeness can always be produced by the addition of a type that is characterized as "other forms" or something like that.

The fact that a typological system covers quite adequately the variation observed in the particular field, should hardly be given any further significance. Principally it might be considered as indicating that when constructing the typology, the dimensions were fixed in such a way that the typological aspect should prove applicable to as great an extent as possible. This is actually quite clear in many cases, as, for example, in Kretschmer's somato-typology as well as in Sheldon's corresponding system. In the definition of endomorphy there is contained,

for example, the attribute "roundness", and in the definition of ectomorphy there is the almost contrary quality of "linearity". By means of such definitions the variables are made to correlate negatively.

It need hardly be pointed out that the dimensional aspect is very much superior to the typological aspect. This is beginning to be realized generally, even though the theoretical reasons that are given, hardly touch the most essential point, which has been discussed in this article.

The demonstration of the superiority of the dimensional aspect is of a methodological and formal character. Naturally, the consequences have to be taken into consideration, and as already stated, this has been done to a great extent. But of course this does not in any way detract from the results that have been actually achieved in typological work. It is quite evident, for example, that this cannot overshadow the enormous significance that Kretschmer's work has had in the development of constitutional psychology.

ZUSAMMENFASSUNG

Wir haben in diesem Aufsatz den dimensionellen und den typologischen Aspekt mit Bezug auf die Variation verglichen und die Konsequenzen der formellen Verschiedenheit in der Art und Weise, eine gegebene Variation in zwei oder mehreren Dimensionen zu betrachten und zu beschreiben, untersucht.

Der ausgeprägt typologische Aspekt hat als seine Tendenz erwiesen, dass man die Individuen entweder als relativ reine Typen oder als Uebergangsformen zwischen diesen zu plazieren versucht. Wenn dies geometrisch dargestellt werden sollte, bedeutet das, dass man von typologischem Gesichtspunkt aus alle Individuen bei Variation in zwei Dimensionen auf eine *Linie* zwischen den zwei reinen Typen plazieren muss, und in eine *Ebene* durch die drei reinen Typen bei Variation in drei Dimensionen, oder schliesslich, in eine *Hyperebene* durch die n reinen Typen bei Variation in mehr als drei Dimensionen.

Eine solche typologische Gruppierung ist nur unter der Voraussetzung einer ganz speziellen Verteilung der Population in Bezug auf die vorliegenden Dimensionen möglich. Diese äussert sich u.a. darin, dass die durchschnittliche Korrelation zwischen

n eindimensionalen Variabeln den bestimmten Wert $-1/(n-1)$ hat, da die Umstände so beschaffen sind, dass die n -dimensionelle Variation vollständig durch ein typologisches System mit n Typen gedeckt werden kann; der Korrelationssatz ist jedoch nicht reversibel.

Diese Umstände sind vorher mit Bezug auf zwei und drei Dimensionen studiert worden und nachher mit Bezug auf den allgemeinen Fall. Schliesslich sind sie durch ein konkretes Beispiel beleuchtet worden, das in einem Vergleich zwischen Sheldons dimensionellem und Kretschmers typologischem System für die somatische Formvariation bestand; dieser Vergleich ist hauptsächlich gerade auf Grund der bedeutenden inhaltlichen Uebereinstimmung zwischen diesen beiden Systemen gewählt worden. Aus dem Vergleich ist u.a. hervorgegangen, dass Kretschmers Somatotypologie einer der wahrscheinlich ziemlich seltenen Fälle zu sein scheint, wo ein typologischer Aspekt ebenso oder beinahe ebenso anwendbar ist wie der stets und immer anwendbare dimensionelle Aspekt.

Dass eine gewisse Typologie zufriedenstellend ist, bedeutet also, dass diese Typen auf eine solche Weise gewählt worden sind, dass die spezifisch typologischen Forderungen an die Variation erfüllt worden sind. Man kann die Typen nicht im Anschluss an irgendwelche beliebigen Variabeln definieren, sondern diese müssen in bestimmten statistischen Beziehungen zu einander stehen.

Die typologische Form für Variationsstudium und Beschreibung des Individuums ist deshalb starrer als die entsprechende dimensionelle Form. Ein dimensionelles System ist vollständig *offen*, aber ein typologisches System muss, um überhaupt einigermaßen zufriedenstellend funktionieren zu können, gewissermaßen *geschlossen* sein.

Kretschmers Somatotypologie ist ein gutes Beispiel für das zuletzt genannte Verhältnis. In der gegebenen Form scheint sie, wie bereits gesagt, ziemlich zufriedenstellend zu funktionieren. Aber nehmen wir an, dass diese Typologie nur zwei der Typen umfasst hätte, z.B. den pyknischen und den athletischen. Da würde sie nicht nur im selben Sinne unvollständig gewesen sein wie ein ungenügend ausgebautes dimensionelles System, sondern sie wäre für einen grossen Teil der Population *funk-*

tionsuntauglich gewesen: alle die jetzt als ziemlich ausgeprägte leptosome bezeichneten Individuen wären *ausserhalb* dieser nur in zwei Dimensionen ausgebauten Typologie gefallen. Zum Vergleich kann angeführt werden, dass Sheldons dimensionelles System unter Ausschluss der Ektomorphie-Dimension nur weniger vollständig ausgebaut worden wäre — aber es hätte ebenso gut funktioniert wie jetzt in den beiden übrigen Dimensionen; alle Individuen könnten in das System ebenso gut eingefügt werden wie jetzt, obwohl die Beschreibung dieser Individuen weniger vollständig würde.

Es braucht kaum besonders betont zu werden, dass der dimensionelle Aspekt dem typologischen in hohem Grade überlegen ist. Im allgemeinen hat man angefangen, dies einzusehen, auch wenn die theoretischen Motivierungen kaum den wesentlichsten Punkt betroffen haben, nämlich den, der in diesem Aufsatz behandelt worden ist.

Die Konstatierung der Ueberlegenheit des dimensionellen Aspektes has methodologischen und formalen Charakter. Natürlich müssen daraus die Konsequenzen gezogen werden und dies ist bereits in grosser Ausdehnung erfolgt, aber das verringert natürlich in keinerlei Weise die Resultate, zu denen man in typologischer Arbeit tatsächlich gekommen ist. Es liegt offensichtlich zu Tage, dass dies die enorme Bedeutung für die Entwicklung der Konstitutionspsychologie nicht verdunkeln kann, die gerade Kretschmers Einsatz tatsächlich gehabt hat.

PSYCHAGOGIK UND PSYCHOTHERAPIE

VON

GUSTAV KAFKA (Würzburg)

Es liegt im Wesen der wissenschaftlichen Entwicklung, dass sich durch eine Spezialisierung der Gegenstände und der Methoden immer neue Forschungsgebiete verselbständigen, die bisher von anderen Wissenschaften sozusagen mandatarisch verwaltet wurden: wenn aber das neue Forschungsgebiet gar ein Grenzgebiet zwischen verschiedenen Wissenschaften bildet, dann wird der Kampf zwischen dem Alten und dem Neuen von dem Kampfe zwischen den Vertretern des *status quo* meist noch an Schärfe übertroffen.

Ein solcher Kampf ist in den letzten Jahrzehnten zwischen Psychiatrie und Psychologie um die Psychotherapie und späterhin um die Psychagogik entbrannt; er hat in den meisten Ländern bereits zu einem Verständigungsfrieden geführt, nur in Deutschland hat seine Heftigkeit bisher kaum nachgelassen, und die Fronten haben sich heute so unübersichtlich ineinander verkeilt, dass es beinahe scheint, als ob sie sich nur unter Voraussetzung einer topographischen Aufnahme des Kampfgebietes wieder voneinander lösen könnten.

Nachdem die Psychiatrie zunächst willig Belehrung von der physiologischen Psychologie angenommen hatte (Kraepelin, Ziehen, Störring), ging der erste Anstoss zur Entfremdung zwischen beiden von einer Methode aus, die zwar ihrem Wesen nach eine rein psychologische war, aber zunächst ausschliesslich von Psychiatern ausgeübt wurde, deren Paradoxie jedoch dadurch gesteigert wurde, dass sie sich zu den herrschenden Lehren sowohl der Psychiatrie wie der Psychologie in Gegensatz stellte. Die Psychoanalyse Freuds sagte nämlich den dürftigen und veralteten „Heil“-Methoden an den „Irrenhäusern“ der Zeit nicht weniger als den damals als die neueste Errungenschaft geltenden Methoden der hypnotischen und der Wachsuggestion den Kampf an. An die Stelle der körperlichen oder seelischen Fremdbeeinflussung sollte vielmehr — um einen späteren Ausdruck vorweg-

zunehmen — eine „autogene“ Katharsis treten, die sich angeblich immer dann einstellte, wenn es gelang, Triebregungen der Libido aus dem Unterbewusstsein ins Licht des Bewusstseins zu heben. Diese theoretische Grundlegung der analytischen Methode geriet aber auch in Gegensatz zu der physiologischen Psychologie der Zeit, die, im wesentlichen auf Probleme der Wahrnehmung und Vorstellung eingeschränkt und mit psychophysischen Massmethoden arbeitend, weder willens noch fähig war, die Tatsachen des unbewussten und des triebhaften Seelenlebens erschöpfend zu erklären. So begann sich abseits von der akademischen Psychiatrie und Psychologie eine *Psychotherapie* zu entwickeln, die ihre theoretische Grundlegung ebenso selbständig ausbaute wie ihre praktische Methode.

Die Eigenart der theoretischen Grundlegung beruhte auf der Bedeutung, die dem Triebleben zugeschrieben wurde. Alle wesentlichen Leistungen der menschlichen Seele wurden auf die Libido (ursprünglich im sexuellen Sinne, später im Sinn eines allgemeinen Urtriebes) und ihre „Wandlungen“ zurückgeführt. Die einzelnen Äusserungen der Libido wurden gewissermassen zu Triebpersönlichkeiten verselbständigt, die ihre Wirksamkeit im Unterbewusstsein ausübten, dennoch aber — aus einem unerfindlichen Grunde — zum Licht des Bewusstseins drängten. Der Aufstieg vom Keller des Unterbewusstseins in das Obergeschoss des Bewusstseins unterlag jedoch der „Zensur“ einer Kontrollinstanz, und die von der Zensur nicht zum Aufstieg zugelassenen Triebe wurden wieder ins Unbewusste verwiesen oder „verdrängt“. Dort hemmten sie wie verborgene Klippen den Strom des Trieblebens und erzeugten Fehlleistungen (sowohl Mangelleistungen wie Ueberkompensationen), die sich entweder rein seelisch äussern konnten (wie etwa im Vergessen oder in übersteigertem Geltungsdrang) oder auf körperliches Gebiet übergriffen.

Die Eigenart der Therapie dagegen beruhte darauf, dass nicht nur jede somatische, sondern auch jede psychische Einwirkung auf den Patienten grundsätzlich vermieden werden sollte (die neueste *Mhm-* oder *non directive therapy* zieht nur die äusserste Konsequenz aus diesem Ansatz), und die Heilung daher von einer Beseitigung der Zensur und damit von dem „freien“ Aufstieg der verdrängten Triebe ins Bewusstsein erwartet wurde, wobei freilich wiederum nicht recht einzusehen war, warum die Triebe überhaupt aus dem warmen Dunkel des Unbewussten als

ihrem angemessenen Medium in das kalte Licht des Bewusstseins strebten, und noch viel weniger, warum ihre Wirksamkeit durch jenes Auftauchen unterbunden werden sollte. Immerhin konnte unter solchen Umständen die Tätigkeit des Analytikers nur eine maieutische sein, indem er den verdrängten Trieben die Zensur zu überwinden half, und dieses Ergebnis konnte nur durch eine psychologische Methode der Exploration erreicht werden, welche die bisher in der Medizin üblichen Methoden der Anamnese an Gründlichkeit weit übertraf, indem sie ihr besonderes Augenmerk auf Erlebnisse richtete, die bisher als bedeutungslos angesehen worden waren, besonders auf Träume, Fehlleistungen und Kindheitserinnerungen.

Die Verwendung einer psychologischen Methode in der analytischen Therapie hatte nicht zum mindesten darin ihren Grund, dass an der *psychogenen* Natur ihrer Fälle schon deshalb kein Zweifel bestehen konnte, weil die Sprechstunde des Analytikers nur von Patienten besucht wurde, die beim Internisten oder beim Psychiater keine Heilung durch die üblichen medizinischen Methoden gefunden hatten, deren Leiden also nicht auf somatische Ursachen zurückzuführen waren. Daraus erklärt es sich auch, dass sich sehr bald *Nicht-Mediziner* mit der Psychotherapie zu befassen begannen und gegebenenfalls infolge eines feinen psychologischen Fingerspitzengefühls beachtliche Heilerfolge erzielen konnten.

So schien also zunächst die Psychotherapie in einem kleinen, aber durch hinreichend scharfe Grenzen von seinen grossen Nachbarn abgetrennten Bereich souverän zu sein: von der Psychiatrie war sie dadurch geschieden, dass sie als ihren Gegenstand ausschliesslich die *Neurosen*, d.h. die psychogenen seelischen Erkrankungen beanspruchte, der Psychiatrie dagegen die Behandlung der Psychosen, d.h. der somatogenen seelischen Erkrankungen überliess und als Methode lediglich die analytische Exploration verwendete, dagegen, wenigstens innerhalb der orthodoxen Schulen, sogar von einer Suggestivtherapie absah. Mit der Psychologie besass sie erst recht keine Reibungsfläche, weil diese, etwa um die gleiche Zeit unter der Vorherrschaft der Gestaltpsychologie stehend, im wesentlichen noch immer auf Wahrnehmungs- und Vorstellungsprobleme beschränkt blieb, von der Psychoanalyse Jungs höchstens den Anstoss zur Aufstellung verschiedener Typologien erhalten hatte, dagegen,

wenigstens in Deutschland, der Erforschung des Trieblebens und der durch E. v. Hartmann einigermaßen diskreditierten Probleme des Unbewussten noch immer nicht die gebührende Aufmerksamkeit zugewandt hatte.

Dieses goldene Zeitalter einer allgemeinen Urfehde wurde indessen gestört, als bereits zu Beginn der Zwanzigerjahre der Begriff der Neurosen eine ungeahnte Erweiterung erfuhr. Denn der Kreis der körperlichen Störungen, die auf seelische Ursachen zurückgeführt werden mussten, dehnte sich immer mehr über die der Psychotherapie alten Stiles bekannten Symptome aus, und es zeigte sich, dass es kaum ein Organgebiet gab, das nicht von psychogenen Störungen befallen werden konnte. Infolge dessen sah sich die Psychotherapie gezwungen, zwischen *Psycho-neurosen* und *Organneurosen* zu unterscheiden, je nachdem, ob die Symptome nur auf seelischem oder auch auf körperlichem Gebiet auftraten, und von da ab wurden die Organneurosen begreiflicherweise zum Zankapfel zwischen Psychotherapie und Psychiatrie.

Indessen hatte sich in der Psychotherapie eine andere Spaltung angekündigt. Der Psychotherapeut, der sich nicht durch Anschluss an eine der drei herrschenden Schulen auf eine bestimmte theoretische Einstellung festgelegt hatte, musste durch die täglichen Erfahrungen seiner Sprechstunde belehrt werden, dass er nicht nur von Patienten, sondern auch von „Klienten“ aufgesucht wurde, d.h. von Menschen, die nicht bloss oder überhaupt nicht analysiert, sondern *beraten* werden wollten, weil sie sich in seelische Konflikte verstrickt fanden. Der Versuch, solchen Klienten durch die psychoanalytische Methode alten Stiles, die autogene Wiedergabe freier Einfälle, zu helfen, erwies sich in allen Fällen als ganz unzulänglich, in denen eine Verdrängung überhaupt nicht stattgefunden hatte. Infolge dessen musste der Therapeut immer häufiger dazu übergehen, den Ratsuchenden über die Wurzeln seines Konfliktes aufzuklären und ihm die Folgen seiner möglichen Entscheidungen, selbstverständlich unter Vermeidung jeder suggestiven Beeinflussung, vor Augen zu führen: „Der Dämon kürt nicht euch, sondern ihr wählt euren Dämon; die Verantwortung trägt, wer wählt“, sagt der Herold der Lachesis im Platonischen Timaeus. Freilich musste der Berater selbst einen gefestigten sittlichen Standpunkt einnehmen, wenn er dem Ratsuchenden bei der Lösung seiner Konflikte behilflich sein

sollte, und daher erforderte die Ausübung dieser Psychotherapie neuen Stiles, die als *Psychagogik* bezeichnet zu werden pflegt, nicht nur gründliche Kenntnisse auf dem Gebiete der allgemeinen Psychologie, sondern auch eine moralische Grundlage, die umso tragfähiger war, je mehr sich der Berater über ihre Voraussetzungen Rechenschaft zu geben vermochte, je mehr er sich also mit einer Philosophie der Werte befasst hatte.

Gerade dann stiess aber der Psychagoge sehr bald auf eine Tatsache, die für seine beratende Tätigkeit bestimmend sein musste. Entwicklungsgeschichtlich gesehen vernimmt nämlich der Mensch die sittlichen Forderungen ursprünglich nicht in ihrer vollen Reinheit, sondern zunächst immer eingebettet in Forderungen der Gewohnheit oder *Konvention*: er erfüllt sie also nicht sosehr deshalb, weil ihn sein Gewissen dazu anhält, als weil ihn seine Erfahrung belehrt, dass ihre Befolgung mit Vorteilen, ihre Nichtbefolgung mit Nachteilen verbunden ist. Dennoch enthält schon beim Kind und beim Primitiven das Erlebnis des „Gehörigen“ nicht bloss das Erlebnis des Gewohnten, sondern auch das Erlebnis des Gesollten. Weil aber immerhin im kindlichen Erlebnis des Gehörigen das Erlebnis der lustvollen Folgen überwiegt, kommt es im kindlichen Alter zu Konflikten, die nicht eigentlich sittliche, sondern bloss Konventionalkonflikte sind, und daraus erklärt sich wiederum, dass derartige Konventionalkonflikte vom Kinde besonders leicht verdrängt werden, sich im Unbewussten verkapseln und daher durch Analyse gelöst werden können.

Damit scheint aber die Indikation für eine psychagogische oder eine psychotherapeutische Behandlung von dem Vorliegen eines *offenen* oder eines *verkapselten Konfliktes* abzuhängen: die offenen Konflikte erscheinen als *normale* Gleichgewichtsstörungen des seelischen Lebens, denen der gesunde Mensch unterliegt und deren Lösung ihm durch sachgemässe Beratung erleichtert werden kann. Konflikte zwischen sittlichen Forderungen untereinander oder zwischen sittlichen Forderungen und Trieben äussern sich als *Gewissensnöte*, Konflikte zwischen Forderungen der Konvention untereinander oder zwischen Konvention und Trieben als *Gewissensskrupel*; die verkapselten Konflikte haben dagegen eine Verdrängung „natürlicher“ Triebregungen durch Sittlichkeit oder Sitte zur Ursache und bewirken krankhafte Störungen

des seelischen Gleichgewichtes, die sich in Neurosen äussern und einer psychotherapeutischen Behandlung bedürfen.

Diese Gegenüberstellung bildet die Grundlage des letzten Teilungsplanes, den die Grossmächte Psychiatrie und Psychologie für das gemeinsame Grenzgebiet der Psychotherapie entworfen haben, um den andauernden Kompetenzstreitigkeiten ein Ende zu machen, und die Psychotherapie trägt an dieser Bedrohung ihres Bestandes selber Schuld, weil sie sich nicht rechtzeitig entschliessen konnte, sich dem Protektorat einer der beiden Grossmächte anzuvertrauen. Den Grundgedanken jenes Teilungsplanes bildet die Unterscheidung zwischen gesundem und krankem Seelenleben, auf deren Bedeutung ja tatsächlich nicht nachdrücklich genug hingewiesen werden kann, und lässt sich etwa folgendermassen schematisieren:

Gesundes Seelenleben	Krankes Seelenleben
Störungsursache: Offener Konflikt	Verkapselter Konflikt
zwischen Trieben einerseits, Sittlichkeit oder Sitte andererseits	
Symptome: Gewissensnöte oder Gewissenskrupel	Psycho- oder Organneurosen
Behandlungsmethode: Beratung	Aufbrechen der Verkapselung durch Analyse
Zuständigkeit: <i>Psychagogik ausgeübt durch Psychologen</i>	<i>Psychotherapie ausgeübt durch Psychiater oder mindestens Mediziner</i>

Was zweifellos dafür spricht, den Medizinern die Ausübung der Psychotherapie vorzubehalten, ist die fliessende Grenze zwischen Psycho- und Organneurosen, die es bedenklich erscheinen lässt, dem ärztlichen Laien die Behandlung selbst von Psychoneurosen anzuvertrauen. Nicht minder bedenklich erscheint es jedoch, dem psychologischen Laien die Diagnose und Behandlung eines seelischen Konfliktes zu überlassen, der die Ursache der neurotischen Symptome bildet. Denn darüber kann kein Zweifel bestehen, dass der heutige Mediziner, ja sogar der heutige Psychiater, nur in Ausnahmefällen über eine zureichende allgemein psychologische Ausbildung verfügt. Es wird daher sicherlich Sache des Mediziners sein und bleiben, zwischen Organneurosen und somatogenen organischen Erkrankungen, sowie zwischen Neurosen und Psychosen zu unterscheiden, aber seine psychologischen Kenntnisse werden es ihm im allgemeinen

nicht erlauben, eine zutreffende Diagnose des seelischen Konfliktes zu stellen, der die Ursache der neurotischen Symptome bildet. Gewiss wäre es das Ideal, wenn sowohl der Psychagoge wie der Psychotherapeut neben der vollen psychologischen auch eine volle medizinische Ausbildung besäße, aber dieses Ideal ist in der heutigen Zeit doch wohl nur in Ausnahmefällen zu verwirklichen. Denn es gibt kaum einen Studenten, der 18—20 Semester an sein Studium wenden könnte, um beide Fakultäten nacheinander zu absolvieren, und nur wenige, die den Anforderungen einer gleichzeitigen Doppelausbildung in seelischer, körperlicher und geldlicher Beziehung gewachsen wären. Muss aber zwischen der Ausbildung in Psychologie oder in Medizin gewählt werden, so ist zweifellos nach den heute gültigen Ausbildungsbestimmungen der Psychologe dem Mediziner sowohl als Psychagoge wie als Psychotherapeut überlegen. Denn der Psychologe muss nicht nur zureichende Kenntnis in der sogenannten Medizinischen Psychologie, d.h. in Physiologie und Biologie nachweisen, sondern die Prüfungsordnung fordert von ihm auch noch eine zweisemestrige Ausbildung in Psychopathologie, die ihn zur Erkennung (wenn auch nicht zur Behandlung) von Organneurosen und zur Unterscheidung von Neurosen und Psychosen befähigen soll. Umgekehrt kommt die Psychologie im Studienplan des Mediziners überhaupt nicht vor: er ist daher auf Grund seines normalen Studienganges gar nicht in der Lage, eine Neurose zu behandeln, weil ihm die psychologischen Kenntnisse und die psychotherapeutische Praxis fehlen, über die selbst die Leiter psychiatrische Kliniken heute leider nur in Ausnahmefällen verfügen.

Es scheint also alles darauf anzukommen, dass nicht eine gewaltsame und daher immer unbefriedigende Teilung der Kompetenzen, sondern eine befriedigende Zusammenarbeit beider Fakultäten zustandekommt, dass also Psychiater und Psychologen nicht eifersüchtig auf die Einhaltung der Fakultätsgrenzen bedacht sind, sondern sich mit den Psychotherapeuten und Psychagogen zu einem gemeinsamen Wirkungskreis zusammenfinden, wie er bereits in Amerika an den sogenannten Psychologischen Kliniken besteht. So kann etwa der Psychagoge nicht umhin, die analytische Methode zu benützen, um die Anamnese des offenen Konfliktes zu klären, zu dessen Lösung sein Rat beitragen soll; dabei wird sich vielleicht herausstellen, dass ein Syndrom

mit einem verkapselten Konflikt besteht, den der Psychagoge dem Psychotherapeuten zu einer systematischen Behandlung übergeben wird; die Analyse der Psychoneurose mag zur Aufdeckung einer Organneurose führen, und in diesem Falle wird der Psychotherapeut, der keine medizinische Ausbildung besitzt, schon zu seiner eigenen Sicherung einen Mediziner als Konsiliaris beiziehen, um sich vor der Verwechslung einer Organneurose mit einer organogenen Störung zu bewahren; schliesslich gibt es zahlreiche psychische und somatische Symptome, die den Neurosen mit den Psychosen gemeinsam sind und daher die Heranziehung eines Psychiaters als Konsiliarius erfordern. Umgekehrt wird der verantwortungsbewusste Psychiater, der keine psychotherapeutische Ausbildung genossen hat, bei der Behandlung seelischer Störungen, die nicht unter das Bild der Psychosen fallen, den Rat eines Psychotherapeuten, und dieser unter Umständen wieder den Rat eines Psychagogen und Psychologen einholen.

Mit einer solchen Zusammenarbeit schiene mir mehr erreicht als mit der diktatorischen Bestimmung, dass alle Psychotherapeuten eine medizinische Ausbildung besitzen müssten. Denn einem psychotherapeutischen Kurpfuschertum, das von psychiatrischer Seite befürchtet wird, liesse sich schon durch eine geeignete Ausbildungs- und Berufsordnung vorbeugen. Wenn vielmehr der Psychotherapeut in seiner Ausbildung mit dem Unterschied zwischen Neurosen und Psychosen vertraut gemacht würde — wozu es gewiss keines medizinischen Vollstudiums bedarf — und wenn ihm überdies durch seine Berufsordnung die Auflage gemacht würde, bei Organneurosen einen Mediziner, bei Grenzfällen zwischen Neurosen und Psychosen insbesondere einen Psychiater als Konsiliaris beizuziehen, so scheint der Gefahr eines Missbrauches der Psychotherapie noch wirksamer gesteuert als durch eine medizinische Ausbildung der Psychotherapeuten.

Ebenso wird der Psychagoge seine Tätigkeit nur in Zusammenarbeit mit Psychotherapeuten und Medizinern ausüben können, wie dies im Früheren geschildert wurde. Das bedeutet aber natürlich nicht, dass in einer solchen Arbeitsgemeinschaft der Mediziner ein Aufsichtsrecht über den Psychagogen und Psychotherapeuten beanspruchen dürfte, sondern wie ein Psychiater, der sich vorwiegend mit der Heilung von Psychosen beschäftigt,

den Psychagogen oder Psychotherapeuten nur ausnahmsweise zuziehen wird, so muss er sich auch damit begnügen, in einem vorwiegend psychagogischen oder psychotherapeutischen Arbeitskreis nur gelegentlich konsultiert zu werden. Die Symptome der Gleichgewichtsstörungen des gesunden und kranken seelischen Lebens sind vielmehr infolge ihrer gemeinsamen Aetiologie überall so eng miteinander verkoppelt, dass heute kein einzelner Spezialist mehr das ganze Gebiet zu beherrschen vermag, sondern dass es einer aufgeschlossenen und rückhaltlosen Zusammenarbeit aller Menschen guten Willens bedarf, um ein Ergebnis zustandezubringen, das durch eifersüchtige und eigennützige Absperrungsmassnahmen niemals erreicht werden kann.

Zusammenfassend lässt sich also etwa sagen: Wenn, nach allgemein anerkanntem Sprachgebrauche, Psychagogik eine Beratung bei „normalen“ seelischen Gleichgewichtsstörungen, also bei offenen Gewissenskonflikten oder Gewissensskrupeln, Psychotherapie eine Behandlung „abnormer“ seelischer Gleichgewichtsstörungen, also von verkapselten Konflikten oder Neurosen bedeutet, so fällt die Grenze zwischen den Kompetenzbereichen von Psychologie und Psychiatrie weder mit der Grenze zwischen Seele und Körper zusammen (denn auch der Psychiater muss — oder bescheidener gesagt: sollte — sich mit der Seele seines Patienten befassen), noch mit der Grenze zwischen gesundem und krankem Seelenleben, also mit der Grenze zwischen Psychagogik und Psychotherapie, sondern verläuft innerhalb der Psychotherapie zwischen der Behandlung rein seelischer und seelisch-körperlicher Gleichgewichtsstörungen. Mag diese Grenze, wie zuvor angedeutet, gelegentlich eine fließende sein, so bietet doch ihre Anerkennung und damit eine Abgrenzung des Arbeitsgebietes medizinisch ausgebildeter und medizinisch nicht ausgebildeter Psychotherapeuten eine reinlichere Lösung der Streitfrage als die blosse Tarnung einer rein seelischen Behandlung rein seelischer Gleichgewichtsstörungen unter einem anderen Namen, etwa einer „tiefenpsychologischen Beratung“ oder einer „Charakteranalyse“. Denn ein solcher Kompromiss würde nur den Keim zu neuen Grenzstreitigkeiten enthalten.

SUMMARY

Psychotherapy originally was a truly therapeutic procedure intended exclusively for the cure of neurotic diseases by means

of psychoanalytical methods. Consequently psychoanalysis appeared to be a prerogative of psychotherapy and later on of psychiatry in general. In the meantime, however, the psychoanalytical method has proved its usefulness in cases where the "patient" has been replaced by a "client", who does not need or wish to be cured from a neurosis, but merely to be assisted in his endeavour to solve normal conflicts as they will inevitably arise from man's faculty and urge to decide between right and wrong. The border-line between psychiatry and psychology does not, therefore, coincide with the border-line between psychotherapy and psychology, but the double meaning acquired by psychotherapy must be given due consideration: psychotherapy as a cure of neurotic diseases remains, of course, within the domain of the medical student; psychotherapy as the application of psychoanalysis to normal conflicts will, as a rule, be more appropriately administered by psychologists, since, generally, they are better acquainted with normal psychology than psychiatrists.

L'INSTINCT ET L'ESPRIT

(Les bases philosophiques de la biopsychologie)

PAR

ETIENNE BENEDEK (Budapest)

1. *Le premier système des instincts humains*

Peu de gens savent que le premier système des instincts humains a été établi par Jean Lamarck en 1815. Son point de départ était que, créé par le besoin extérieur et intérieur, le *penchant à la conservation de son être* se met à fonctionner pour assurer la conservation de l'individu et de la race. Cette tendance intérieure biologique, divisée en 4 instincts partiels, défend le personnage biopsychique. Les instincts partiels sont: 1. la tendance vers le bien-être, 2. l'amour de soi-même, 3. le penchant à dominer, 4. la répugnance pour sa destruction, ou le penchant qui inspire l'horreur pour l'anéantissement de son être — comme Lamarck appelle ce penchant, quelques années plus tard, dans son «*Système analytique des connaissances positives de l'Homme*» (1820). Dans cet ouvrage nous trouvons encore deux instincts partiels: le penchant à l'indépendance et le penchant de l'intérêt personnel.

En voyant ce système d'instinct parfaitement oublié il nous est impossible de ne pas y reconnaître l'analogie entre la conception d'instinct de la psychologie analytique moderne et celle de Lamarck. La ressemblance devient évidente lorsque nous savons que Lamarck lui-même fait tirer l'origine des penchants humains supérieurs de la transformation des instincts primitifs (de même que la psychanalyse d'aujourd'hui par la socialisation et sublimation) et il reconnaît quel est le danger couru par l'individu, s'il est empêché par des facteurs extérieurs dans l'action de se sentir vivre.

Or, ce serait une erreur de croire que le développement des théories de l'instinct a été suivi en ligne directe selon l'intuition géniale de Lamarck. Au contraire: on a eu besoin d'un siècle pour atteindre les théories d'instinct de Freud et de Szondi qui reprennent le fil perdu — sans avoir été au courant des travaux pré-

liminaires de Lamarck. Les autres théories de l'instinct allaient, entre temps, justement en sens inverse: elles cherchaient à élargir le fossé qui sépare le monde instinctif des animaux du domaine de l'intelligence humaine.

2. *Le réflexe, l'instinct et l'intelligence*

La discussion qui essaie de définir la relation entre le réflexe, l'instinct et l'intelligence est encore à l'ordre du jour. L'effort de Spencer et de Thorndike qui considéraient l'instinct tout simplement comme un enchaînement des réflexes, est resté sans succès, car il en ressortait que l'instinct contient toujours un surplus quelconque, ce qui n'est pas explicable simplement par des réflexes. Les efforts des biochimistes (Loeb, Bohn, Bethe etc.) se sont avérés également imparfaits, en voulant synthétiser la conduite instinctive uniquement de processus chimiques. Mais la théorie contraire ne s'est pas montrée plus heureuse, car elle a fait tirer l'origine de l'intelligence de l'instinct (Haeckel), ou bien — en attribuant une force spirituelle à la matière vivante — elle a considéré les fonctions organiques les plus simples comme une manière d'agir selon la raison. (Vitalisme, psychisme.) En même temps la théologie enseignait que l'esprit humain est tout à fait différent d'origine de celui des animaux; la psychologie philosophique et scholastique a tâché de souligner que le rôle des instincts est complètement subordonné dans l'esprit humain, à l'encontre du monde des animaux qui est dominé par les instincts.

Tout cela n'est que l'esquisse schématique de ce chaos qui règne sur les questions concernant l'instinct. La cause du chaos — je pense — est que, d'une part, les idées sont mal éclaircies, d'autre part la conduite instinctive contient réellement des éléments de réflexe et des éléments d'une sorte d'intelligence.

Je crois que la solution du problème consiste à reconnaître la différence qualitative entre l'instinct d'une part, le réflexe et l'intelligence d'autre part.

L'instinct est une tendance biologique qui a pour but d'assurer l'existence individuelle et raciale.

Le réflexe et l'intelligence forment le mécanisme exécutif de l'instinct, c'est-à-dire ils sont les moyens par lesquelles la tendance d'existence parvient à son but.

Si nous acceptons que c'est le système neuro-hormonal qui

dirige biologiquement et psychiquement l'organisme, nous pouvons alors admettre que c'est la sécrétion du système glandulaire qui est la source de la tendance instinctive, tandis que l'exécution de la tendance est faite par le système nerveux. Les animaux qui n'ont qu'un système nerveux primitif ne sont aptes qu'à des réflexes, par contre le développement de la substance corticale donne une chance de plus en plus grande à la fonction intellectuelle.

La maladie des glandes endocrines nous démontre que la conduite instinctive est liée primordialement à l'équilibre hormonal. (Pensons à la vie d'instinct gravement troublée chez les malades de glande thyroïde, de glande sexuelle ou d'hypophyse.)

Dans cette conception la relation du réflexe, de l'instinct et de l'intelligence nous apparaît sous un nouvel aspect. Il en ressort que le mécanisme de réflexe est la souveraine manière d'exécution instinctive des animaux inférieurs. Ce mécanisme a été le plus parfaitement développé dans le monde des invertébrés, surtout par les abeilles et les fourmis. Par contre, le monde des vertébrés progresse sur la voie du développement cortical. Plus la substance corticale est supérieure, plus les réflexes sont relégués au second plan. Les réflexes sont des réactions partielles. Chez l'être plus développé l'activité globale dirigée centralement en tient lieu. Au sommet de cette ligne de développement se trouve l'homme.

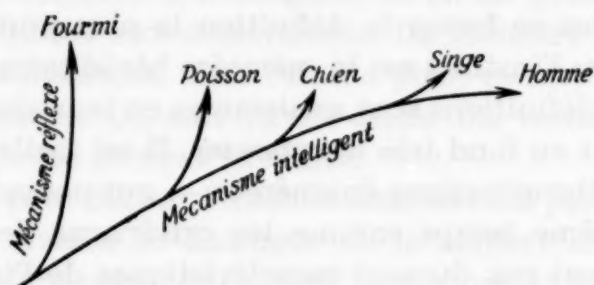


Fig. 1

Un nouveau point de vue nous est donné par la relation bien souvent discutée de l'instinct et de l'intelligence. La discussion suivante perd sa signification: est-ce l'intelligence qui gouverne l'instinct ou bien est-ce le contraire qui se produit? En outre: est-ce que l'instinct et l'intelligence se complètent, ou bien sont-ils contraires? Il devient évident que ces confrontations sont

fausses dès l'origine. Le rôle de l'intelligence (ainsi que celui du réflexe) est d'exécuter ce que la tendance instinctive prescrit pour maintenir l'organisme ou la race. Comment l'exécute-t-elle — par quels détours imprévisibles —, c'est l'intelligence même qui le décide. Servons-nous d'une comparaison: le chef d'une armée donne l'ordre d'occuper le flanc d'une montagne; le corps des officiers décide — selon sa compétence — des méthodes de l'exécution. Il peut choisir un détour compliqué, recourir à la ruse, chercher un faux-fuyant, remettre l'exécution de l'ordre, même la refuser, ou bien reculer après une tentative ratée — tout cela c'est le droit souverain de l'intelligence. Mais l'ordre provient de la tendance de l'instinct existentielle.

3. *L'idée de l'instinct*

Après un débat psychologique et biologique d'une cinquantaine d'années, la définition de l'instinct se cristallisa et fut admise — on peut dire — par tout le monde. Parmi ses «différences spécifiques» l'hérédité, l'utilité raciale, une façon d'agir sans l'avoir apprise, imitée ou exercée, un procédé suivi de la même manière chez tous les membres de la race et un cours invariable d'après les excitations identiques — occupent la place la plus éminente. Quant au «genus proximum» l'avis des savants se trouve divisé, cependant la plupart étaient d'accord dans l'acceptation de l'activité instinctive comme une espèce de la particularité de la mémoire. Ainsi se forma la définition la plus courte de Hering selon laquelle: l'instinct est la mémoire héréditaire de la race.

Toutes ces définitions sont saisissantes en leur simplicité, quoiqu'elles soient au fond très trompeuses. Il est facile à démontrer d'après les déterminations énumérées — qui peuvent être considérées en même temps comme les *critériums* de l'instinct — qu'elles ne sont pas du tout caractéristiques de l'instinct, mais: elles sont des parties légalés du réflexe. Elles sont caractéristiques de l'instinct en tant que l'instinct — comme nous l'avons vu — recourt au mécanisme réflexe pour réaliser son but.

De même on peut démontrer que les *critériums* cités ci-dessus concernent rigoureusement les dits «instincts parfaits» des animaux les plus inférieurs, c'est-à-dire les actions d'instinct qui se déroulent uniquement d'une manière réflexe. Dès que l'intelligence a paru — à n'importe quel degré inférieur —, dès ce

moment l'animal peut déjà diriger notablement ses instincts: il peut les étouffer, remettre, transformer, changer leur cours. Il ressort de là que la considération, le jugement, l'intention, même l'étude et l'exercice y jouent un grand rôle, comme les expériences de Lloyd Morgan, Alverdes ou de Lorenz le prouvent persuasivement. Bien mieux, un soupçon s'élève que même dans l'action instinctive des animaux qui sont dépourvus de système nerveux suffisamment développé (p. ex. les unicellulaires) il existe une manière d'agir à-peu-près selon la raison. Pensons à la conduite analogue au jugement, à la volonté, à la réflexion, possédant une sorte d'intelligence (d'une manière *psychoïde*) de l'animalcule appelé Stentor de Jennings. Quoique cette infusoire n'ait qu'un système nerveux rudimentaire, il a cependant quatre façons variées de se défendre quand on l'attaque.

De tout cela il s'avère que les critères ci-dessus n'ont pas suffisamment délimité l'instinct concernant le réflexe, ainsi que l'intelligence: ils ne marquent entre eux ni la différence qualitative, ni la relation biologique. Mais si l'instinct est considéré comme une tendance biologique, le réflexe et l'intelligence comme un mécanisme d'exécution, cette confusion n'est alors plus à craindre.

Le «genus proximum» mentionné ci-dessus peut aussi nous induire en erreur. On peut *comparer* la conduite instinctive au souvenir; mais seulement la comparer, parce que le souvenir même est une fonction d'intelligence et on ne peut transmettre les images acquises aux descendants. La mémoire raciale n'est qu'une belle métaphore, mais rien de plus; et surtout elle n'est pas une explication. On sent qu'elle cache une vérité quelconque en elle-même, sans éclairer la réalité.

Je crois que pour définir l'instinct nous devons partir d'ailleurs.

La matière vivante se distingue de la matière morte en tant que cette dernière *existe* seulement, tandis que la première *veut être*, c'est-à-dire elle y *tend*. La tendance est une notion psychologique, mais en ce cas elle a une valeur biologique. Nous devons surtout souligner que nous ne considérons pas la tendance comme une fonction volontaire, consciente ou psychique. Lorsque le mélange d'acide et d'alcali produit du sel, dans ce processus physique (chimique) il n'y a point de tendance. Pour guérir la blessure, l'organisme commence une reproduction cellulaire, nous avons alors à faire à un processus biologique qu'on peut

nommer tendance, bien qu'il ne s'agisse pas d'une fonction consciente. L'organisme tend à la régénération, sans aucun sens psychologique. Cette tendance n'est pas encore un instinct. Quand la guêpe construit son guêpier pour y accumuler des provisions et y déposer ses ovules, elle tend à conserver la race. Lorsque l'écureuil enfouit des noix dans la terre pour avoir de quoi vivre dans les temps de manque, il tend à se maintenir. Lorsque le coq courtise la poule, il tend à satisfaire ses désirs sexuels, c'est-à-dire avoir une jouissance sexuelle. Ce sont ces tendances que nous appelons *instinct*. Il est tout à fait indifférent si — chez l'animal — le but de cette tendance est conscient ou non. Il est probable qu'il n'est pas conscient du tout; en tout cas il est certain qu'il n'est pas conscient d'une manière humaine. La façon dont tout le monde exécute leurs tendances — il serait peut-être plus exacte de dire: la conduite témoignée dérivant de la tendance — a une apparence intelligente, donc psychologique ou bien analogue à l'intelligence.

Appelons le comportement de l'animal — analogue à l'action intelligente de l'homme — conduite *psychoïde*, parce qu'il *semble être* intelligent et conscient.

Il s'ensuit clairement des explications ci-dessus que cette tendance biologique doit être considérée comme l'instinct d'où résulte une conduite psychoïde.

Si l'homme veut satisfaire ses désirs sexuels, il se comporte aussi instinctivement, quoique la manière dont il l'exécute, soit intelligente: le conscient, la volonté, la réflexion etc. y jouent un rôle. Il n'est pas douteux que dans le monde des animaux — surtout dans ceux à un degré de développement plus élevé du système nerveux — l'intelligence apparaît aussi.

Sur cette base, la définition de l'instinct est comme il suit:

L'instinct est une tendance biologique d'où résulte la conduite psychologique ou psychoïde.

Nous savons déjà que la conduite psychoïde possède deux pouvoirs exécutifs: le réflexe et l'intelligence. Il serait mieux de parler, au lieu d'intelligence, d'une direction centrale, dont l'intelligence effective n'est que le degré le plus élevé; les animaux primitifs — n'ayant pas de substance corticale et d'intelligence effective — sont aussi capables d'une conduite psychoïde dirigée centralement.

La question se pose: si la tendance est l'essence de l'instinct,

qu'est-ce qu'est la tendance? Qui ou quoi tend, à quoi et pourquoi tend-il?

Nous avons déjà vu que toute matière vivante tend à quelque chose, ou plutôt il est plus juste de dire que toute *cellule vivante* tend. D'où en prend-elle sa force? Evidemment de l'énergie qui est le propre de toutes les matières. La physique parle du principe de la conservation de la matière et de l'énergie, en constatant que: la matière se conserve. Elle se combine et se décompose, donc elle se transforme, mais elle se conserve. C'est la seule chose qui arrive dans le monde physique ou inanimé. Mais il n'en est pas de même dans le monde de la biologie — ou bien dans le monde des vivants. Au moment de la formation des unités composées qui méritent le nom d'organisme, la conservation de la matière et de l'énergie ne les caractérise plus suffisamment. Car la conservation de la matière et de l'énergie n'est que la tolérance passive de la transformation; ce qui caractérise l'organisme vivant, c'est de n'être pas disposé à subir d'une manière passive la transformation qui donne comme résultat la cessation de son existence organique. Le drôle de paradoxe se produit que l'organisme vivant change et se développe pour empêcher la transformation, c'est-à-dire la décomposition qui, toutefois, ne supprime pas physiquement la matière, mais anéantit l'organisme.

Tandis que la matière physique ne fait que se conserver, l'organisme vivant *tend* à se conserver. Le moteur de cette tendance est l'énergie; c'est elle qui donne la capacité de conservation à la matière vivante — puisque la matière et l'énergie sont identiques. Mais la matière vivante diffère de la matière morte en un point essentiel: elle est dominée par une directive centrale unie, c'est-à-dire à quoi elle tend, ce n'est pas la conservation de la matière, mais plus que cela: la conservation de l'individu. Ce surplus est le *plus psychologique*; c'est ce que nous avons appelé précédemment facteur psychoïde. Ce n'est autre que la forme spécifique de l'énergie. Elle tend non seulement à conserver l'existence de l'organisme, mais à la conserver *le mieux possible*: en s'adaptant aux nouveaux besoins, en supportant les dangers de la transformation, rien que pour assurer son existence.

Dans ce petit excédent, c'est-à-dire dans le fait que la tendance existentielle conserve l'existence de l'organisme «le mieux possible», se trouve le ressort de tout le développement. A commencer par le «penchant vers le bien-être» de Lamarck jusqu'au

principe de jouissance (Lustprinzip) de Freud, presque toutes les conceptions biologiques et psychologiques parlent de ce surplus.

Alors si nous demandons: qui ou quoi tend? par quoi, pourquoi, à quoi tend-il? la réponse sera la suivante: c'est l'organisme vivant qui tend à conserver son existence le mieux possible, par l'énergie immanente de sa matière, au moyen des directives centrales intérieures.

Cette tendance est l'instinct.

4. La loi de l'hérédité

C'est l'hérédité qui tient toujours la première place parmi les critères de l'instinct. Avant Mendel et De Vries cette constatation n'était qu'une rédaction vague du fait expérimental selon lequel les caractères physiques et psychiques des aïeux revivent dans les descendants. C'est pourquoi Haeckel a défini l'instinct comme: habitude héréditaire.

A l'heure actuelle nous sommes un peu plus avancés: nous connaissons — quoique imparfaitement — les lois de l'hérédité. Nous savons que c'est par l'entremise des parties matérielles spécifiques des cellules sexuelles — les gènes — que l'hérédité se fait. Nous savons qu'une lutte entre des gènes paternels et maternels a lieu et le descendant héritera du caractère du gène vainqueur. Bien mieux tout récemment — depuis les constatations de Szondi — nous savons que le gène vaincu exerce tout-de-même une influence décisive, de façon inconsciente, sur la tournure que prend le destin.

Le but de l'hérédité est vraisemblablement de conserver la structure ou le comportement devenu apte à assurer la vie. Elle a trois manières de s'exécuter: par la répétition, la combinaison et la mutation.

La *répétition* veut dire que le descendant prend invariablement la forme ou la manière de conduite que les gènes des aïeux lui ont transmise. Par la *combinaison* un mélange se forme, des qualités des aïeux, qui nous paraît nouveau, mais qui n'est réellement qu'une combinaison de plusieurs qualités anciennes.

Ces deux facteurs — la répétition et la combinaison — forment le processus *conservateur*, car leur essence est de conserver les qualités anciennes.

La *mutation* signifie tout autre chose. Lorsque quelques indi-

vidus de la race présentent une qualité tout à fait nouvelle, complètement inconnue aux aïeux, et que cette qualité s'hérite régulièrement dans les générations suivantes, il s'agit alors de mutation (De Vries.) Il est évident qu'un gène nouveau devait naître ou bien qu'un ancien gène devait se transformer pour qu'une qualité nouvelle, capable d'hérédité, puisse apparaître.

Par rapport au processus conservateur, la mutation s'appelle processus *évolutif*, parce que toute l'évolution, de la cellule primitive jusqu'à l'homme, n'a été possible que par la mutation.

5. *Le fonctionnement conservateur et évolutif*

Il ressort de là que la mutation n'appartient qu'à moitié au monde de l'hérédité; son essence est plutôt contre l'hérédité. Elle tend justement à supprimer ou à transformer quelque chose qui jusqu'ici a été héritée de cette façon.

Nous nous approcherions considérablement de la compréhension de la conduite instinctive en soutenant le point de vue que l'essence de la vie est la tendance, l'essence de la tendance est donc le combat dialectique des deux forces biologiques: celle des facteurs conservateur et évolutif.

Le but de la tendance est de conserver la vie. A l'origine c'est un fonctionnement conservateur qui, à part la conservation de la vie, donne aussi comme résultat la conservation du mode de vie. La manière par laquelle la tendance conserve le mode originel de vie, est la génétique. La conservation génétique de l'ancienne forme de vie s'appelle instinct.

Le rôle de la tendance existentielle ne consiste pas uniquement en la fonction conservatrice. Lorsque le changement des circonstances met la vie en danger, la partie évolutive de la tendance se met à fonctionner: elle développe l'organisme de sorte qu'il puisse s'adapter aux nouveaux besoins. Le devoir du facteur évolutif consiste donc à produire quelque chose de tout à fait nouveau, quelque chose qui n'a jamais existé: *il crée*. S'il accomplit ce devoir avec succès, l'individu reste en vie; si le facteur conservateur s'approprie la nouvelle acquisition — en un mot si la qualité «acquise» (en réalité: créée, faite par la mutation) devient héréditaire, alors l'organisme ou le mode de vie s'enrichit d'un nouvel organ ou d'une nouvelle capacité. C'est la voie de l'évolution.

Nous comprenons maintenant pourquoi il y a une harmonie naturelle, une ordonnance systématique apparente dans l'évolution. La partie évolutive pourrait réaliser des idées fantastiques et elle ne le fait pas. Pourquoi? Parce qu'elle crée en vain quelque chose qui est tout à fait étranger au facteur conservateur. Elle le pourrait maintenir tout au plus dans la vie de l'individu, mais elle ne pourrait plus le transmettre aux descendants. Le facteur conservateur s'adapte difficilement aux innovations. Plus exactement: il n'accepte que les innovations qui conviennent à la structure biologique existante de l'organisme. Le facteur évolutif a beau produire un monstre à un oeil, la tendance conservatrice refuse énergiquement à prendre cette forme, même alors, s'il n'y avait pas d'objection contre l'existence d'homme à un oeil. Le fonctionnement conservateur s'efforce de conserver le plus possible la forme primordiale de vie et ne tolère pas de progrès rapide. *La partie évolutive et conservatrice poursuivent une lutte dialectique; le résultat de la lutte est l'adaptation, et par cela: l'existence et l'évolution.*

D'après Darwin l'évolution consiste tout simplement en des variations fortuites qui se conservent par la sélection naturelle — dans la lutte pour l'existence —, ou bien elles sont vouées à périr. Maintenant nous voyons — plus exactement: nous pensons — que les variations se produisent sous l'effet du besoin (Lamarck) par le fonctionnement du facteur évolutif et avant de commencer la lutte pour l'existence, le facteur conservateur décide de prime abord de les accepter ou bien de les refuser. Le rôle de la sélection ne vient qu'après. C'est le facteur conservateur qui empêche l'oreille de pousser au milieu du dos, ou l'organe du goût à se développer sous la plante des pieds. Par contre, le sens du goût de la mouche se trouve tout de même à l'extrémité de ses pattes. Nous ne pouvons en être surpris: c'est le résultat du développement naturel, lancé par le besoin, qui est réalisé par la tendance évolutive et rendu rigide, en tant que propriété raciale, par la partie conservatrice.

Voilà le moment d'éclaircir l'idée de la descendance et de la généalogie que l'on confond souvent. La descendance signifie une formation progressive, elle est donc le résultat de la tendance évolutive. La généalogie est — au contraire — la réalisation des qualités anciennes, donc elle s'occupe des résultats de la tendance conservatrice.

Il est peut-être étonnant que nous ayons défini l'adaptation comme étant le résultat du combat des facteurs conservateur et évolutif, et que nous ayons en apparence négligé le rôle du milieu. On a l'habitude de considérer l'adaptation comme la résultante du combat des dispositions individuelles (ou des tendances intérieures) et des circonstances extérieures. Nous prétendons, quand même, que la circonstance extérieure ne prend pas part à la lutte décisive, elle n'agit qu'en metteur en marche. Beaucoup d'exemples de la biologie prouvent que la manière d'adaptation n'est jamais strictement prescrite. Le milieu objectif dit: tu ne peux continuer ainsi, tu dois changer de forme de vie. La partie conservatrice de la tendance tient à l'ancien mécanisme, même s'il doit causer l'extermination de l'individu ou de la race. Mais l'effet du besoin fait peut-être fonctionner la tendance évolutive qui cherche une nouvelle voie. Il se produit une lutte entre le facteur évolutif représentant une nouvelle forme de vie et la partie conservatrice tenant à l'ancien mécanisme. Si le premier sort vainqueur du combat, nous disons alors que l'individu s'est adapté au milieu. Si la nouvelle forme de vie devient générale par la mutation, il s'agit de l'adaptation de toute la race et c'est ce qu'on appelle l'évolution raciale.

L'adaptation signifie aussi que de son milieu objectif, l'individu ou la race, a acquis quelque chose dans son monde extérieur subjectif («Umwelt» de Uexküll); quelque chose qui pour lui n'a pas encore existé jusqu'ici. Ainsi, le facteur évolutif devient le créateur du monde extérieur individuel et la partie conservatrice garde cette acquisition de la race par l'hérédité, qu'elle ait un sens ou non.

Il ressort des susdits que la partie évolutive ainsi que la partie conservatrice de la tendance, loin d'être le résultat d'une spéculation philosophique, ont un contenu biologique bien définissable. Ce contenu est le facteur génétique: le *gène*. Le gène est le dépositaire matériel des tendances. L'état originel des gènes est complètement soumis à la tendance conservatrice. La tendance évolutive n'a à sa disposition que les gènes éventuels de la mutation. C'est-à-dire: *si la substance matérielle d'un gène quelconque produit un changement quantitatif d'où résulte une différence qualitative, nous parlons du fonctionnement de la tendance évolutive; si le nouveau changement se montre viable, nous parlons de l'évolution.*

Jusqu'ici nous n'avons pas fait de différence entre les processus physiques et spirituels, nous n'avons traité qu'en général l'effet évolutif et conservateur de la tendance existentielle. Laissons de côté cette fausse antinomie, cause de beaucoup de confusions, et séparons la *structure organique* de la *forme de vie*. Il est clair que toutes les deux sont dominées par l'effet dirigeant des gènes. Pour le moment, le développement structural de l'organisme nous intéresse peu, quoique nous reconnaissons que la forme de vie est fixée par les particularités de l'organisme, tout en réservant que la forme de vie influence la modification de l'organisme. Supposant que les gènes du système neuro-hormonal sont responsables de la forme de vie, il est évident qu'on ne peut faire une distinction entre la structure organique et les facteurs génétiques de la forme de vie. Mais il semble exact que la partie conservatrice de la tendance existentielle, qui définit la forme de vie, soit séparée comme *instinct* des éléments somatiques-structuraux.

Et voilà que plusieurs points s'éclaircissent brusquement. Pourquoi les instincts gardent-ils les traces des rites millénaires? Pourquoi les poissons doivent-ils retourner à leur lieu d'origine à l'époque du frai? Pourquoi l'anguille et l'oiseau migrateur doivent-ils parcourir des milliers de kilomètres quoique ce soit déjà un non-sens depuis longtemps? C'est parce que la force conservatrice, qui fonctionne en eux, a conservé cette conduite instinctive insensée, puisqu'elle n'a pas dressé d'obstacle au développement, car si elle en avait dressé, il y a longtemps que le facteur évolutif aurait mis le holà à cette conduite insensée ou bien que la race aurait été éteinte.

C'est le parallèle du conservatisme individuel et social de la vie humaine. Les Juifs s'abstiennent de manger de la viande de porc, même de nos jours, car c'est ainsi que Moïse l'a commandé il y a des milliers d'années. Le sens de cette tradition est déjà perdu. De même, il est aussi absurde qu'avant de se coucher le chien fasse le tour de sa niche, bien que la grande herbe de la prairie qu'il devait écraser autrefois, n'existe plus. Mais la partie conservatrice de la tendance instinctive l'ordonne ainsi et la partie évolutive n'a pas de raison à s'y opposer.

Quant au développement physique, nous y voyons la même chose. Les organes rudimentaires — l'appendice, la vertèbre caudale chez l'homme, etc. — signifient le faux triomphe de la partie conservatrice sur la force évolutive; c'est ainsi que nous pouvons

expliquer l'excès hypermorphotique ou la régénération. Mais un changement s'est produit là où l'organe désuet a dressé des obstacles à la force développante. C'est ainsi par exemple que le facteur évolutif a construit le cartilage laryngal et la ligne auditive des restes des branchies.

6. *L'esprit et l'idée*

Comment l'esprit s'adapte-t-il à cette conception bio-psychologique?

Nombreux sont les penseurs qui se sont résignés à ne pas séparer de façon décisive l'âme du corps, mais au lieu de cela ils ont utilisé la notion de l'esprit, comme substance supérieure, tenant à son caractère spécialement humain, même surhumain. Par contre d'autres soutiennent le point de vue plus facile disant que l'esprit — n'existe pas.

Nous croyons que ni l'une ni l'autre de ces conceptions soit juste. L'esprit est une chose existante et réelle, il n'a rien de surnaturel. Tout simplement: il est la projection psychologique de la partie évolutive de la tendance existentielle.

Précédemment nous avons discerné la structure matérielle de l'organisme de la manière de vivre ou de la forme de vie. Nous avons appelé instinct le fonctionnement du facteur conservateur, gardant la forme de vie *ancienne*. Par contre: l'esprit est le fonctionnement de la tendance évolutive, créant une *nouvelle* forme de vie.

La forme de vie — qui est exprimée par la conduite dans la vie individuelle — est le résultat psychique qui se manifeste pour la plupart dans la répétition, l'imitation, l'habitude et dans des fonctions automatiques. Tout cela est l'effet de la fonction conservatrice. Mais autre chose peut encore s'y ajouter: la création de quelque chose qui n'a jamais existé. Ce fonctionnement psychologique du facteur évolutif — c'est l'esprit. A un degré inférieur, il accomplit le changement et le développement de la forme de vie (conduite) animale; à un degré supérieur — chez l'homme — il culmine dans la création des idées nouvelles.

De même nous pouvons essayer de biologiser *l'idée* aussi.

La matière est un concept physique: elle signifie l'ensemble des atomes et des molécules. L'idée est un concept métaphy-

sique: elle signifie l'ensemble des choses abstraites, imaginaires. La table, comme matière, est un morceau de bois qui a quatre pieds et une planche. La table, comme idée, est un objet à quatre pieds, sur la planche de laquelle on peut déjeuner, jouer aux cartes ou écrire. Platon a raison, lorsqu'il pense que c'est l'idée qui fait de l'objet à quatre pieds la table. Mais le matérialiste a aussi raison quand, selon lui, la table existe même sans son idée. Elle existe: non comme table, mais comme quelque chose sans notion — c'est-à-dire comme une matière brute.

Contrairement à l'opinion générale, je crois que l'animal a aussi des idées. Même il n'a que cela. Il y a quelques idées simples dans le monde des animaux: «comestible», «non comestible», «quelque chose à attaquer», «il faut se sauver», «il faut s'accoupler avec....» etc. Ce sont les idées qui composent le monde spirituel des animaux. Mais ces idées — contrairement à la plupart des idées humaines — sont héréditaires. Evidemment l'homme a aussi des idées héréditaires, puisque dans cette conception l'idée héréditaire n'est que la rédaction psychoïde du but de la tendance instinctive. Lorsque l'animal accomplit une action instinctive quelconque, il sent en lui un ordre vague — difficile à expliquer — qui dit: fais-le. Cet ordre est l'idée. On ne peut l'exprimer tout simplement par une réaction physico-chimique, quoique le chimisme de l'organisme et du monde extérieur y joue sans doute un grand rôle. L'excitation chimique, ou autre, du monde extérieur est l'appel qui produit l'idée; c'est celui qui met en mouvement tout l'appareil de l'instinct.

L'idée héréditaire contient toujours un but d'importance vitale. On peut la comparer à l'*archétype* de Jung, mais elle est moins la représentante du monde magique, que celle des plus vulgaires besoins de la vie quotidienne. Ces idées se trouvent dans le «*Es*» de Freud; ce sont peut-être les *égoïdes* de Szondi. Comment se sont-elles produites? Comme toutes les particularités physiques et spirituelles: par *l'allélie multiple* de l'énergie biopsychique (psychoïde) de la première cellule primitive vivante.

Comment l'idée héréditaire est-elle liée à l'idée acquise?

Quand le langage acquis de l'homme s'est formé du langage héréditaire des animaux, en un mot: quand l'idée humaine est née, la notion inconsciente s'est transformée en notion consciente. En même temps elle s'est aussi vulgarisée: partie des idées conscientes, la formation de la langue est descendue à un rôle asso-

ciatif. Quelque chose est tout-de-même resté, au fond, qui garde jusqu'aujourd'hui les traces des idées primitives héréditaires. L'intelligence a pris et a rendu mécanique une partie des buts des instincts vitaux. (Cela se rapporte surtout à l'instinct nutritif et sexuel, quoiqu'on puisse encore sentir dans ce dernier les traces d'instinct inconscients.) Il y a cependant des idées qui sont de moindre importance dans le monde des animaux, mais leur origine instinctive a été apparemment relégué au second plan dans la communauté humaine. Voilà quelques exemples. En général l'idée de *patriotisme* est considérée comme une qualité humaine spéciale. Ce point de vue est faux. Uexküll prouve par de beaux exemples, à quel point le sentiment (l'instinct) du patriotisme a sa racine dans beaucoup d'animaux, l'instinct qui peut être considéré justement comme l'origine biologique du patriotisme humain. Il y a des animaux qui défendent leur foyer avec un courage qui brave la mort. La taupe ou la pie ne tolèrent pas la présence d'un étranger sur le terrain qu'elles considèrent comme le leur. Les habitants de la fourmilière et ceux de la ruche exterminent impitoyablement l'étranger qui s'y introduit, même s'il est de la même race. Le terrain de chasse des oiseaux de proie est séparé par une zone neutre, personne n'y vole et on n'y cherche pas de proie.

Le grand nombre d'exemples prouvent que l'idée du foyer et du patriotisme n'est pas inconnue aux animaux. Ajoutons encore l'exemple bien connu de la nostalgie, l'instinct de retour à la maison des oiseaux migrateurs. Tout le monde peut dire, à bon droit, que l'idée compliquée du patriotisme humain est autre chose que l'attachement des animaux au lieu de naissance ou au foyer — mais pourquoi nier la relation biologique entre les deux? Et de même, pourquoi nier que la *propriété privée* n'est non plus une invention humaine? Il y a des animaux qui s'attachent à la propriété acquise tout comme l'homme. L'idée de la *guerre* est aussi d'origine animale, ainsi que l'esclavage, l'oppression et l'exploitation. De même la *haine raciale*; peut être qu'au fond de toutes sortes de haine se dissimile l'égoïsme d'origine animale, comme au fond de toutes sortes d'*affection* se trouve le sentiment primitif d'attachement des familles animales. Si tout cela n'était pas instinctif, il y a longtemps qu'on aurait pu éliminer la guerre, puisque rationnellement tout le monde reconnaît son non-sens et sa nuisibilité. Naturellement cela ne veut pas dire que la situation

sociale et économique n'ait aucun rôle dans la provocation des guerres, mais la situation sociale et économique ainsi que les causes rationnelles sont déjà les superstructures et les conséquences secondaires de la lutte des tendances instinctives.

Ce serait une erreur de croire que nous faisons tirer l'origine de ces qualités humaines (les idées instinctives héréditaires) des qualités animales. Il ne s'agit pas de cela. En mentionnant les analogies, je me rapporte seulement au fait qu'il s'agit d'une disposition biologique et non seulement d'une acquisition rationnelle. On peut démontrer qu'il en est vraiment ainsi, par ce qu'on ne peut concevoir clairement les idées; au contraire: elles sont d'un vague instinctif. Qui pourrait concevoir rationnellement p. ex. l'idée du patriotisme? Tout ce qu'on peut en dire, n'est qu'escamoter le sujet. Pourquoi, en effet, aimons-nous la patrie? C'est inexplicable, de même que l'instinct migrateur des oiseaux. Nous pouvons nous rapporter au pays natal, aux premiers événements d'enfance, au «genius loci», à la langue maternelle — mais tout cela ne nous donne pas l'explication, c'est justement ce qu'on devrait expliquer. Il en est de même de la propriété privée. Les psychologues de l'enfance savent bien, avec quelle obstination les enfants tiennent aux objets sans valeur réelle pour eux. Il n'en est pas autrement dans le monde des adultes: les objets ont un pouvoir magique, attrayant, au-dessus de leur valeur. Probablement le «penchant à sa propre assurance» y contribue beaucoup. Précédemment nous nous sommes référés au non-sens de la guerre. Il est inutile de prouver, à quel point l'affection et la haine sont irrationnelles. Les arguments qu'on pourrait énumérer pour motiver les sentiments que l'on éprouve envers une telle personne et non pas envers une telle autre, tout exacts qu'ils soient, ne sont que les justifications secondaires de l'attraction instinctive.

Il y a des idées qu'on peut considérer comme un spécifique absolument humain. P. ex. l'idée de la *foi*, celle du *beau*, du *bon* et du *vrai*. Nous n'en trouvons pas de traces dans le monde des animaux. Mais cela ne veut pas dire qu'elles n'aient pas de racine biologique. L'idée de la *foi* provient de la tendance existentielle, comme le désir instinctif de la prolongation éternelle de la vie, et comme la protestation rationnelle-irrationnelle contre l'anéantissement. (Lamarck.) Il est plus difficile à démontrer l'origine de l'idée du *beau*, du *bon* et du *vrai*, mais la psychologie des

peuples primitifs nous viendra en aide. Il paraît que l'idée de la beauté s'est développé du désir érotique de plaire, l'idée de la bonté de la sollicitude des parents pour les enfants; l'idée du vrai peut venir de la curiosité scientifique dont nous trouvons l'origine dans la curiosité primitive des animaux. Il est possible que nous fassions erreur, car l'idée est justement caractérisée par son irrationalisme; en tout cas nous pensons que l'esthétique, l'éthique et la philosophie ne doivent pas se sentir humiliées de ce que leur substance irrationnelle n'a pas son origine dans la métaphysique, mais dans la biologie.

L'idée n'est pas identique à l'esprit. Nous avons vu que l'esprit accomplit une fonction créatrice, évolutive. Par contre l'idée est le précipité conservateur de l'acquisition évolutive. Lorsque quelqu'un a une «nouvelle idée» c'est-à-dire une idée créatrice, à ce moment l'idée est vraiment une production de l'esprit. On pourrait peut-être dire que *l'esprit fait naître l'idée et c'est l'instinct qui la conserve*.

On peut être frappé de ce que nous parlons si peu de l'intelligence. Pourtant l'intelligence joue aussi un rôle important dans la lutte dialectique, dont le résultat est le fonctionnement spirituel. L'intelligence est un moyen d'exprimer l'esprit et l'instinct. Sans doute les sert-elle aussi, mais possédants des gènes indépendants, elle les sert à sa propre manière, elle s'oppose même quelquefois à ses maîtres. Mais elle ne possède pas une propre force et si elle lutte contre l'un des instincts, elle lui oppose l'autre. Le combat de l'être humain contre ses instincts animaux n'est pas le combat de la raison contre l'irrationnel, mais *la lutte de l'esprit et de l'instinct humain contre l'instinct animal, armée de la raison*.

Il en ressort que ce n'est pas l'intelligence qui conduit l'instinct, mais c'est l'esprit instinctif qui devance l'intelligence. Ce n'est que plus tard que l'intelligence essaie d'exprimer en paroles la suggestion de l'esprit. Nous pouvons souvent le constater dans l'inspiration artistique ou scientifique: la pensée est déjà en nous, mais nous ne pouvons pas encore l'exprimer en paroles.

La différence des gènes de la tendance instinctive et de l'intelligence explique que beaucoup de gens sont en possession de la plénitude spirituelle de l'instinct, mais non doués pour la rédiger pour eux-mêmes et pour le monde. De là provient la lutte de la personnalité magique-mystique contre le contenu spirituel exis-

tant instinctivement en elle, mais qui se déforme en inexprimable.

Quant au rapport de la vie d'instinct et du monde ambiant, nous acceptons la théorie d'Uexküll, pour mieux dire: nous la transposons dans la psychologie humaine. Chacun n'aperçoit de son milieu objectif que ce qui forme son propre monde extérieur subjectif. Tout généralement parlant, le monde extérieur est identique concernant les races, mais au fond cette identité est comme l'uniformité des animaux: l'observateur superficiel ne voit pas de différence entre moineau et moineau, pourtant il n'y a pas deux exemplaires tout à fait identiques. Dans la série de la race, de l'espèce, de la famille, de la communauté, l'ambiance se spécialise de plus en plus, jusqu'à ce que *le milieu de chacun devienne sa propriété spécifique*, pleine de signes d'appel qui n'existent peut-être pas pour d'autres, ou bien signifient tout autre chose. Il est dans ce sens-là que nous allons nous servir du mot «milieu». Une telle notion du milieu nous montre, pourquoi deux hommes ne peuvent jamais s'entendre parfaitement, pourquoi il y a des différences dans la conception du monde, des différences personnelles, idéologiques et sociales entre les hommes. Thomas Mann écrit: «Le monde a beaucoup de centres qui sont différents et autrement situés pour chacun. Tu n'es qu'à un demi-aune de distance de moi, mais autour de toi il y a un monde, dont moi je ne suis pas le centre, mais c'est toi. Moi, je suis le centre de mon propre monde.»

7. Résumé biopsychologique

Si nous essayons de résumer brièvement les éléments fondamentaux de la conduite de l'organisme vivant, le schéma ci-joint nous peut venir en aide. Le point de départ est la tendance biologique. Nous pouvons l'appeler *tendance existentielle* aussi, car son essence est de conserver la vie. La tendance même est le facteur développant. Elle devient développante quand elle ne peut plus assurer son existence par des voies frayées. L'intuition et la création sont conjuguées dans la tendance évolutive, mais il est peut-être plus juste de dire qu'elles lui sont identiques. De même elles sont identiques dans la puissance, dont la manifestation psychologique s'appelle *esprit* en langue vulgaire. L'autre facteur de la tendance fonctionne à l'opposé: c'est la force conservatrice, paralysante. En général c'est ce qui s'appelle *instinct*.

C'est ce pouvoir qui rend automatiques et conserve les nouvelles acquisitions de l'esprit.

En réalité, la différence que nous faisons entre l'esprit et l'instinct, n'est pas motivée, car les deux composent la palpitante lutte dialectique que nous pourrions appeler en un mot: instinct.

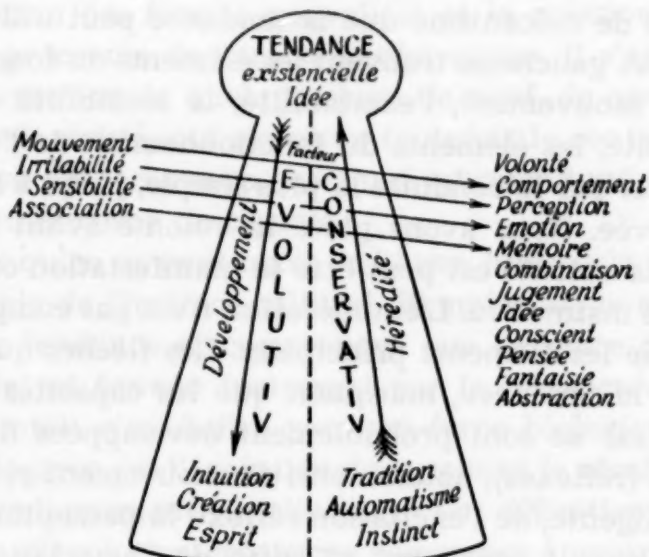


Fig. 2

Pour éviter de confondre les notions, admettons tout de même qu'entre les deux facteurs de la tendance d'existence c'est l'évolutif qui forme l'esprit et le conservateur qui forme l'instinct. Cependant ne perdons pas de vue que ce ne sont pas deux tendances différentes, mais bien la manifestation à deux signes contraires d'une seule tendance. Imaginons cela à-peu-près comme le pôle positif et négatif de l'énergie électrique; mais oublions immédiatement cette comparaison, car on ne peut comparer la force biologique à la force physique.

La partie conservatrice et évolutive visent également à atteindre un certain but. Ce but est: l'existence. La rigidité conservatrice veut assurer l'existence en s'attachant aux mécanismes primitifs (anciens), déjà connus; par contre l'évolution cherche un nouveau chemin. S'il le trouve: il le transmet à la force conservatrice et celle-là le paralyse et le rend automatique. La grande question se pose: comment le facteur évolutif peut-il transmettre la nouvelle acquisition au facteur conservateur? De nos jours, nous ne pouvons donner qu'une réponse imprécise: par la mutation.

L'idée, comme but de la tendance — but conçu d'une manière psychoïde — est également soumise aux facteurs évolutif et conservateur. Nous pourrions aussi dire qu'elle est comme un filtre qui ne laisse passer que des tendances évolutives et conservatrices correspondant à ses particularités raciales et individuelles.

Nous faisons figurer, des deux côtés du plan de la tendance, deux sortes de mécanisme que la tendance peut utiliser pour sa réalisation. A gauche se trouvent les éléments du fonctionnement réflexe: le mouvement, l'excitabilité, la sensibilité et l'association. A droite, les éléments du fonctionnement de l'intelligence, à commencer par la conduite la plus simple, jusqu'à l'abstraction la plus élevée. Nous avons placé la volonté avant la conduite, parce que la volonté est peut-être la manifestation consciente de la tendance instinctive. L'énumération n'est pas complète, elle ne contient que les éléments principaux. Les flèches qui traversent le plan de la tendance, marquent que les capacités supérieures (intelligentes) se sont probablement développées des capacités inférieures (réflexes), notamment: du mouvement réflexe la conduite intelligente, de l'excitation réflexe la perception, de la sensibilité réflexe le sentiment et enfin de l'association simple la mémoire. Les autres éléments de la raison consistent essentiellement en la variation et en la combinaison de ces éléments fondamentaux.

Le fait que la volonté et le sentiment se trouvent dans la catégorie du mécanisme intelligent, pourrait donner lieu à un malentendu, quoique la psychologie classique (depuis Tetens) les considère comme trois particularités de même valeur. Mais nous croyons qu'on ne peut ordonner la volonté et le sentiment ni à l'intelligence ni à l'instinct, étant donné que tous les deux sont d'origine de tendance instinctive et en leur manifestation ils utilisent le mécanisme intellectuel.

L'esprit se manifeste naturellement aussi par la collaboration de l'intelligence. En déployant une activité intellectuelle, on sent exactement qu'une force mystique travaille d'abord en lui, qui produit ou crée, sans pouvoir exprimer en paroles son activité — puis, tout d'un coup, l'intelligence intervient et fait exprimer en paroles la production amorphe de l'esprit. Le fonctionnement de l'esprit se passe encore dans l'*inconscient*, il est de caractère dynamique, développant, producteur et même créateur. La mise en contact de l'intelligence et du conscient est dû à la force con-

servatrice. Lorsque nous exprimons l'idée en paroles, nous l'avons déjà rendue rigide, statique, désuète. La parole est toujours un peu imitation, la conservation de quelque chose d'ancien, de quelque chose qui a déjà existé, si nouvelle que soit l'idée qu'elle veut exprimer.

On peut considérer la formation évolutive des races (c'est-à-dire la création des formes nouvelles) et la création spirituelle comme un processus de caractère biologique. Il s'agit pour les deux de la création de quelque chose de neuf, de quelque chose qui n'a jamais existé, qui conserve toutefois le contact «historique» avec ses prédécesseurs, mais qui est quand-même plus que la simple combinaison de ceux-là.

On voit ici qu'on ne peut taxer de bêtise, lorsque la psychologie moderne parle de l'instinct culturel. Remplaçons le mot instinct par celui de tendance et comprenons que l'essence de l'activité intellectuelle est formée justement par la *force créatrice orécitique* (tendante), c'est-à-dire par une force biologique, dont le résultat biologique est l'évolution de la race et le résultat psychologique: développement intellectuel. La définition vague de Bergson sur «l'évolution créatrice» commence à avoir de plus en plus de sens, quoique nous reconnaissons qu'elle soit encore loin d'être juste.

Nous avons dit ci-dessus que l'activité créatrice (biologique) de l'esprit se passe dans l'inconscient et quand elle arrive dans le conscient, c'est comme si elle perdait son dynamisme évolutif. Arrivé là, un nouveau paradoxe se présente. Depuis l'introduction de l'idée de l'inconscient, par la psychologie moderne, la conception est devenue courante que les instincts résident dans l'inconscient, tandis que le conscient est le domaine de l'intelligence et de l'esprit. De tout ce que je viens de dire il ressort que dans l'activité intellectuelle c'est le contraire qui a lieu. Nous faisons tirer l'origine de l'esprit de la tendance instinctive et on ne peut s'étonner, si nous indiquons l'inconscient comme son domaine. Mais quand l'intelligence raidit en paroles la production de l'esprit, en réalité elle fait valoir la force d'instinct conservatrice. Ceci nous montre que *lorsque dans l'inconscient l'esprit se met à fonctionner, le conscient déclenche — à l'aide de l'intelligence — la force conservatrice de l'instinct.*

8. *L'instinct et le destin*

Il semble qu'une «idée évolutive» se présente tous les cinquante ans, dans le domaine de la science naturelle, qui indique une nouvelle direction au raisonnement scientifique. Une telle idée vit à-peu-près un siècle: elle est latente durant les premiers cinquante ans, fleurit et périclité au cours de la dernière période. Pendant cette période d'incubation une autre idée se forme.

Parfois il y a un drôle de décalage: l'idée couve plus longtemps et, après son éclosion, elle doit reprendre son état premier: attendre qu'un génie de l'époque suivante la fasse triompher. Il en a été ainsi par exemple des idées de Copernique ou de Lamarck: elles devaient attendre l'arrivée de Galilei ou de Darwin. C'étaient donc des idées précoces, c'est-à-dire: la force conservatrice de la société s'avérait plus puissante que la force évolutive du génie. Par contre, il arrive que le fonctionnement conservateur s'est déjà affaibli; à ce moment les efforts du créateur de l'idée se trouvent facilités. C'est ce qui explique le succès relativement rapide de Galilei, Harvey, Newton, Linné ou Darwin.

Le début de ce raisonnement biopsychologique, qui pénètre de plus en plus profondément dans nos connaissances de philosophie de la nature, tombe exactement en 1800, lorsque l'idée du transformisme (de développement naturel) a été conçue par Lamarck. Après une attente d'une demi-siècle (1859) Darwin l'a fait triompher; peu importe qu'il ait renié Lamarck et déformé ses idées tout en se les appropriant. Il est excusable, car il a enrichi la science de l'idée féconde de la lutte pour l'existence.

Le prochain tournant est l'année 1900, lorsque trois idées de grande importance étaient déjà assez mûres pour entrer en scène: dans la physique: la théorie de quantité de Planck; dans la biologie: la théorie de mutation de De Vries, et dans la psychologie: la théorie de l'inconscient de Freud. Nos connaissances actuelles d'histoire naturelle se développent sous le signe de ces trois idées fécondes.

S'il est vrai que tous les cinquante ans une importante idée évolutive apparaît, à laquelle le progrès est dû, alors, sous une forme latente ou jaillissante, il doit déjà être ici la nouvelle idée qui fixera la formation de la psychologie pour un demi-siècle.

Pouvons-nous découvrir cette idée? Dans le tourbillon des ten-

dances psychologiques pouvons-nous reconnaître la mutation de l'idée qui, surgissant de la théorie de Freud et de De Vries, descendra en ligne directe de Lamarck-Darwin-Haeckel-De Vries-Freud? Avons-nous, dès à présent, le droit de désigner cette idée, dont la valeur absolue ne sera assurée que par l'avenir?

Je crois que: oui.

Il y a une idée inexprimée qui plane dans l'air depuis le début de Freud. Les meilleurs biologistes et psychologues tournent autour d'elle; quelques sociologues même la touchent déjà d'une main incertaine.

Cette idée est: le *destin*.

Ce fut un savant hongrois, Léopold Szondi, qui la prononça pour la première fois, en 1937. Il a synthétisé la meilleure partie de la psychologie de Freud et de la biologie de De Vries, et en y ajoutant ses propres recherches, il a formé cette conception biopsychologique qu'il a nommée: *analyse du destin*.

Qu'est ce que le destin? Selon Szondi: c'est le résultat des choix instinctifs de l'homme. Le choix instinctif de sa compagne, le choix d'une carrière, celui d'ami ou d'ennemi, le choix des maladies psychiques, celui d'une forme de vie sociale ou antisociale et même le choix de caractère et de comportement. Tous ces choix sont fixés par des facteurs biologiques latents, en fin de compte par des gènes. C'est ainsi qu'un facteur héréditaire devient le dirigeant principal du sort de l'homme: c'est le *gène de l'instinct*, car la lutte dialectique de l'héritage paternel et maternel forme l'individualité et à travers lui, le sort.

Nous commettrions une erreur en voyant dans cette conception le fatalisme et la souveraineté absolue de l'hérédité. Car il est évident que la formation de l'instinct héréditaire ne détermine pas ce que nous devons faire, mais ce que nous devons *choisir* entre les possibilités offertes par le monde extérieur, ce qui fait une grande différence! Le monde extérieur offre mille possibilités à tout le monde, mais en même temps il en retire autant. La première réduction des possibilités du sort est donc fournie par le milieu. A l'intérieur de ce milieu réduit apparaît le rôle sélecteur des gènes de l'instinct. Si nous avons bien saisi ce que j'ai cité précédemment des formules d'Uexküll et de Thomas Mann ou il nous est démontré qu'il n'y a pas de «milieu général» pour l'individu, mais seulement un monde ambiant individuel — ce que nous appelons «milieu» — nous pouvons aussi comprendre

que le sort est: *la relation entre l'individu et le milieu*. Le mot «relation» signifie un combat dialectique que la formation individuelle de l'instinct livre aux événements du milieu. Elle peut les accepter ou les repousser, les transformer ou les faire entrer dans le caractère, elle peut les mal élaborer ou s'en moquer: c'est justement le sort de l'homme: la manière dont il réagit aux événements du milieu. Et cette manière est fixée, en premier lieu, par la formation de l'instinct héréditaire.

Et l'étude? L'imitation? Les connaissances acquises? La contrainte? L'éducation? L'intelligence, le talent, le manque de talent?

Ce que j'ai dit précédemment du rôle de l'intelligence — qu'elle n'est que le mécanisme exécutif de la tendance instinctive — fait comprendre le rôle que le fonctionnement intellectuel joue dans la formation du sort. Le monde extérieur donne le milieu, duquel on peut choisir, l'instinct fixe l'objet du choix, l'intelligence cherche la manière de réaliser. La trouve-t-elle? Cela dépend de ce qu'offre le milieu et de ce que l'instinct exige. L'intelligence a aussi son autonomie (elle est basée sur des gènes mentaux indépendants), elle peut donc se révolter, chercher un détour, étouffer, socialiser, sublimer ou refuser tout service. Mais une chose lui reste impossible: c'est de franchir le cercle déterminé par le milieu et par la tendance instinctive.

Il est évident qu'il y a un combat dialectique non seulement entre l'instinct et le milieu, mais entre l'instinct et l'intelligence d'une part, entre l'intelligence et le milieu d'autre part. On peut le dessiner ainsi:

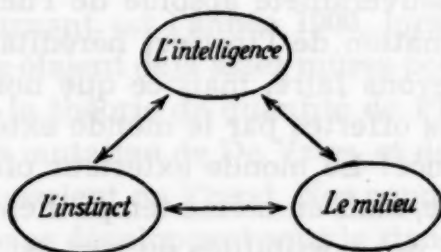


Fig. 3

Les flèches à deux sens marquent le combat dialectique. Que veut dire ce combat dialectique? Il signifie que deux forces se rencontrent, après un combat violent elles donnent un résultat quelconque qui reflète fidèlement le rapport des forces des deux

parties combattantes, puis cette synthèse devient tout de suite l'origine d'un nouveau combat, suivi par une autre synthèse, et cette lutte dure sans arrêt jusqu'à la fin de la vie.

L'autre thèse importante de la dialectique est que le changement quantitatif donne lieu à une différence qualitative. Il faudrait encore en chercher sérieusement le rôle psychologique: par endroits elle promet déjà des résultats importants. Ainsi sur la base de cette thèse de la dialectique, la mutation même est compréhensible et par cela tout le développement. Il en est de même concernant le problème du talent et du génie. Peut-être le fait de la socialisation et de la sublimation doit être conçu dans ce sens, c'est-à-dire d'une manière dialectique.

Se contenter de la reproduction du combat dialectique de ces trois éléments (l'instinct, l'intelligence et le milieu), ce serait ne pas se rendre compte de la complexité des facteurs formant le sort. Précédemment je me suis rapporté à ce que la formation de l'instinct même est due aussi au résultat du combat dialectique. Ce sont les gènes d'instinct paternels et maternels qui poursuivent cette lutte. Et justement l'idée de la dialectique nous fait voir clairement que la constitution de l'instinct ne signifie pas une unité statique, mais une unité en mouvement perpétuel, unité dynamique qui continue éternellement à lutter.

Ce qui a le gène pour origine, lutte d'une manière dialectique. L'intelligence est fixée par les gènes mentaux — l'intelligence est donc la résultante de la lutte dialectique des gènes mentaux paternels et maternels. En comparaison du *conflit d'instinct* cité, il faut tenir compte du *conflit intellectuel*.

Maintenant nous pouvons déjà travailler sur des conceptions plus exactes.

Le *conscient* est le résultat de la lutte dialectique entre le conflit intellectuel, la formation d'instinct et le milieu.

La *formation d'instinct* est le résultat de la lutte dialectique entre le conflit intellectuel, le conscient et le milieu.

Ne pourrait-on pas trouver, aussi dans le *milieu*, le conflit qui était également caractéristique du conscient et de la formation d'instinct? Il paraît que oui. Le milieu — semble-t-il — provient en premier lieu du *conflit social*. D'une part, les impressions refoulées de l'enfance, d'autre part la situation sociale (la situation économique, les préjugés de classe, la tradition, l'éducation, l'étiquette, etc.) luttent entre elles. Ainsi le milieu est le résultat

de la lutte dialectique entre le conflit social, le conscient et la formation d'instinct.

On peut déjà voir plus clairement, quelle relation dialectique-fonctionnelle compliquée est cachée dans la constatation, apparemment simple, que le sort est la relation entre l'individu et le milieu. Il devient évident aussi que le sort est *en même temps* une idée biologique, psychologique et sociologique.

Pour ceux qui préfèrent la démonstration schématique, nous pouvons rédiger le schéma des facteurs biopsychologiques et sociologiques formant le sort — mais personne ne doit croire, qu'en réalité, on peut aussi accomplir ce démembrement. On ne peut le faire, parce que le sort est une relation qui change continuellement sous l'effet des forces changeant tout le temps.

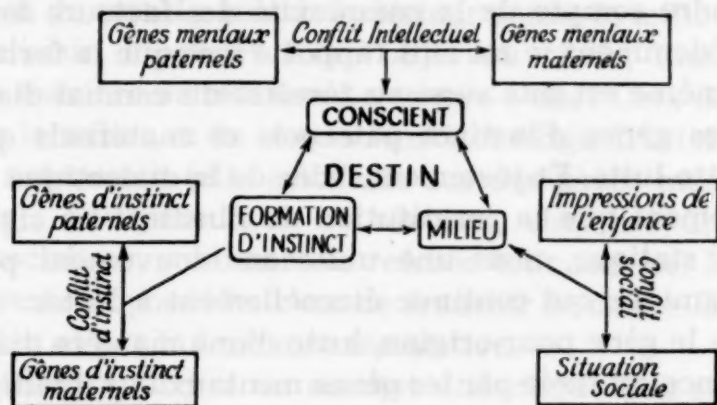


Fig. 4

Le devoir de la psychologie est la recherche du destin. La psychologie scolaire ne s'est chargée que de l'examen du conscient. Par l'initiative de Freud, la recherche des impressions refoulées de l'enfance est passée au premier plan; la psychologie individuelle adlerienne fait ses recherches sur le même domaine, non pas concernant les désirs sexuels, mais concernant les événements qui causent le complexe d'infériorité. Par le développement de la psychologie sociale, l'examen de la situation sociale prend le pas. De nos jours, l'analyse du conflit d'instinct n'est plus un terrain négligé: c'est celui qu'a choisi Szondi qui — pour la première fois depuis Lamarck — a réussi à créer un système stable des instincts humains. Le devoir de la psychologie de l'avenir, de la psychologie sociale et de la biopsychologie réunies,

sera — je crois — de synthétiser les résultats positifs des directions divergeantes et de débrouiller le destin humain individuel et social, du réseau compliqué des luttes dialectiques.

(1948)

SUMMARY

INSTINCT AND MIND

(*The philosophical basis of biopsychology*)

The concepts of instinct, reflex, intelligence and mind are suffering from a distinct lack of clarity due mainly to a complete disregard of the difference between the conceptual categories of instinct on the one hand and reflex resp. intelligence on the other. Instinct is a biological drive which—directly or indirectly—endeavours to conserve life whereas reflex and mind are the mechanisms by means of which this endeavour succeeds in realising its aim. Reflex mechanisms play the leading part in the animal world, but they are superseded by intellectual mechanisms in human beings. Thus instinct and intelligence must not be juxtaposed to each other as the task of intelligence consists of carrying out the wishes of the instinct. Similarly it would be wrong to identify instinct and reflex as reflex too is an executory mechanism of the instinct.

Some sort of psychological element may be traced in the behaviour of the most primitive living being. Instinct is a biological tendency resulting in psychological behaviour. This kind of behaviour is an inherent quality of all living (animal) matter. Matter endowed with life endeavours to conserve its existence and this essential drive is called instinct.

Instinct conserves the acquired ancient patterns of life or patterns of behaviour—consequently it is always inherited. If there were no other trends beside this *conservative factor* there would be neither evolution nor adaptation. An *evolutionary factor* is indispensable if the species or the individual is to acquire new qualities in order to conform to new conditions. The effect of the evolutionary factor is known as *mutation* in biology. The evolutionary factor can bring about only such properties (or organs) which are in unison with the conservative trend of heredity; bizarre new variations can be introduced only in forms

unfit for survival or utterly sterile. Evolution therefore seems to be systematic and pre-determined. Descendency means gradual re-formation, genetics mean conservation of existing properties. *Adaptation* comes as the result of the dialectic struggle between evolutionary and conservative factors and means that the individual or the species incorporates a part of its objective environment into its own subjective existential space. The biological basis is provided by the quantitative change of the *genes* resulting in qualitative variation.

The *mind* is the psychological aspect of the evolutionary trend. Mind and instinct are antagonistic: the mind creates the new while instinct turns the already existing into rites.

The *idea* is the abstraction of things or of aims. The inner life of animals consists of nothing but inherited ideas. The inherited idea is the non-conceptual manifestation of instinctive trends in the form of an urge. When the unconscious idea becomes conscious, then the *concept* is born. It is the ability to form concepts that raises man above animal. Even the most abstract human idea can be traced to its biological roots.

Fate is the resultant of instinctive acts of choice, it is, to be exact, the relation between the individual and the outer world, i.e. it is the result of that dialectic struggle, which is fought by the individual's instinctive drives against the phenomena of the surrounding world with the weapons of intelligence. Psychology has to make *fate* the object of research in the fields of biology, psychology and sociology.

PSYCHOLOGY DEPARTMENT, INSTITUTE OF PSYCHIATRY
(MAUDSLEY HOSPITAL), UNIVERSITY OF LONDON

BY

H. J. EYSENCK (London)

The Maudsley Hospital was established by the London County Council at the suggestion of the late Dr Henry Maudsley, who contributed to the cost of the building and laid down the purposes of the Hospital, which are research and training in psychiatry. It was admitted a School of the University in 1924 and, as the Institute of Psychiatry, became a constituent of the British Postgraduate Medical Federation in 1948. In the same year, the Maudsley Hospital was amalgamated with the Bethlem Royal Hospital as a joint Teaching Hospital under the National Health Service Act, 1946. The combined hospital provides accommodation for 540 in-patients, including 30 children in a special unit, and out-patient departments for children and adults. There is close association with other hospitals for the purpose of teaching particular aspects of psychiatry, such as mental deficiency. Besides the wards and clinical departments there are laboratories in neuro-anatomy, electrophysiology, biochemistry and psychology.

The staff of the Psychology Department consists at the moment of one Reader, one senior lecturer, eight lecturers, four assistant lecturers, and various research assistants, testers, computers, animal attendants, apparatus technicians, secretaries, and so forth.

The Department has three main functions. In the first place, it supplies the usual clinical services in the way of diagnostic testing, remedial teaching, vocational advice, and so forth, which are now customarily expected from clinical psychologists. This routine work is closely integrated with the training of clinical psychologists, which will be discussed below, and with clinical research.

In the second place, the Department of Psychology is a teaching department with the following main duties:

- a. The training of psychiatrists in psychological theory and practice, test construction, administration, and interpretation, research methodology, and so forth.
- b. The training of clinical psychologists, to which are admitted candidates having an Honours Degree in Psychology (1st or 2nd class), who pass a fairly strict selection procedure. Training lasts one year (48 weeks), on a full-time basis. The course has as its chief aims: to give the students instruction and experience in the diagnostic use of personalistic tests; to provide some training in remedial work with scholastically backward children; to provide some experience in the application of psychological methods to the measurement of the course and effects of treatment, and to problems of vocational disposal of patients. The main sections of the course are: training in the use of tests; clinical work; theoretical training. Questions regarding the function of the clinical psychologist and his training are discussed in full in (1, 6, 7, 8). Trainees will normally take the Diploma in Abnormal Psychology of the University of London.
- c. The training of research students working towards their Ph. D or M. A./M. Sc. Degrees. The work of Degree students is integrated closely with that carried out by the staff, as described below, in the form of "programme research".

In the third place, the department of psychology is a research department following certain general lines and basing itself on certain fundamental tenets. The first of these is the kind called "programme design" by Marquis in his presidential address to the American Psychological Association (12). In this important paper, he defines "programme design" as the planning of an integrated series of research activities, focused on a central problem, and involving a number of scientists for several years. Its essential feature is "the attempt to plan a comprehensive, integrated series of studies in relation to a particular set of concepts focused on a central problem. It is the attempt to broaden and lengthen the scope of a research sufficiently so that we can tell whether it is really getting anywhere. It is scientific method in its full and complete form". As he points out, if a particular research project cannot be clearly related to an existing body of rigorous concepts and theory—and this is the present position of personality research—it is then necessary to design and carry out a programme of research. Anything else is apt to join the com-

pany of incomplete and forgotten research. This type of programme design, which has always been characteristic of the University of London—for instance, Spearman's "Abilities of Man" (13)—has been pursued by members of this department for a number of years, and some of the early results have been published in "Dimensions of Personality" (3).

The second point to be noted with respect to research at the Institute relates to the central problem around which the programme has been built. The choice of problem arises from the observation that scientific investigation, in any discipline, passes through a series of stages. The first stage is one of observation, in which the scientist becomes acquainted with the type of material which he is going to study. Second, comes a stage of taxonomy, or classification, in which the material to be studied is grouped according to certain principles intrinsic to that material and independent of the whims of the experimenter. Only when this second stage is passed is it possible to attack more complex and dynamic problems. Psychology, unlike other sciences, has aborted this stage of taxonomy, and has attempted to go straight on from the first to the later stages. This fact accounts, to a large extent, for the difficulties which at present beset personality research; we cannot solve the more complex problems before we have solved the simpler problems—we cannot have the atomic bomb before we have the periodic table of elements! The central problem in our programme design, therefore, is that of taxonomy, typology, or, to put it in another way, the question of just what are the main dimensions of personality.

Given this fundamental problem, the attack has been as eclectic as possible. Theories of personality organisation have been tested ranging from those of Kretschmer, Rorschach and Macdougall, to those of Freud, Jung, and the Gestalt group. Statistical methods have been used ranging from discriminant function and analysis of variance and covariance to factor analysis, and these methods have been modified where necessary to fit in with the special problems under investigation (2). Most of the types of tests currently popular have been used and investigated, from objective tests of psychological and physiological functions, to projective tests, interview procedures, and other subjective technique (4). Subjects have included psychotics, neurotics, and normals, both male and female, young, adolescent, and adult, the subnormal

intellectually, as well as the average and the highly gifted; animals as well as humans. The only requirement on which insistence has been placed is that investigations should be planned and carried out in accordance with the full rigour of modern statistical and experimental design.

Also included in this general programme are genetic investigations (twin studies in humans, and breeding studies in animals); studies on the effects of therapy, measured along the lines of the dimensions already isolated; selection of nurses, students, and so forth, by means of personality tests validated in the course of the programme; studies of psychosomatic relationships by means of objective procedures; and longitudinal studies of personality development.

This programme has now reached a stage where theory construction and verification (Marquis, steps 4 and 5) have become possible. The theories in question are built around concepts which have specific and unequivocal relation to empirical observation and measurement. Being thus operationally defined they lend themselves to experimental disproof or verification.

For carrying out its various duties the department, which is under the direction of the writer, is divided into a number of sections, the largest of which is the clinical section under the direction of Mr M. B. Shapiro; second comes the animal research section under the direction of Professor R. W. Russell; third is the statistical section under the direction of Mr A. Lubin; and fourth is the research section under the direct supervision of the writer. In addition to these sections there are certain research units set up at the Institute which are related to the psychology department. There is in the first place the Nuffield Research Unit on student selection in which Mr W. D. Furneaux is carrying out a large-scale long-term study in the field of student selection by means of tests of temperament and character, as well as the more cognitive type of test. In the second place, there is a Medical Research Council Unit of Occupational Psychiatry which employs a number of psychologists. The functions of this unit, which again is broken up into a number of subunits doing research on various different aspects of this general topic, have been described in detail elsewhere (7). The work of these two units, under the direction of Professor A. Lewis, is closely related

to the programme research mentioned above and there is a good deal of interaction between workers in the various units.

Connected with this main programme dealing with dimensions of personality and their relevance to therapy, selection, guidance, etc., are a number of studies dealing with the investigation of social attitudes and their relation to personality. Parts of the work carried out there have already been published (5, 9, 10, 11), while other studies dealing with national differences in the organization of attitudes (comparing English, German, Swedish, American, and other groups with respect to attitude structure) are being prepared for publication.

There are several unusual features regarding this department which may merit attention. One is the close imbrication of psychology and psychiatry through the clinical and research functions which the psychologist performs in collaboration with the psychiatrist. Another is the double role played by the department; on the one hand its members are lecturers in the University, on the other hand they are also members of the hospitals on which the Institute is based. The academic and the practical training of students are furnished in one and the same place by one and the same set of teachers, and are thus most effectively combined. Another characteristic feature of this department is the combination of a severely scientific, experimental-statistical outlook with a practical application of psychological methods to clinical work.

While many of the features described in this brief report may alter through pressure of circumstances and through recognition of present weaknesses, it seems unlikely that this last feature will ever be modified.

BIBLIOGRAPHY

1. Eysenck, H. J.: Clinical psychology and its relation to industrial psychology. *Occup. Psychol.*, 1950, 24, 48—53.
2. ———, Criterion analysis: an application of the hypothetico-deductive method to factor analysis. *Psychol. Rev.*, 1950, 57, 38—53.
3. ———, *Dimensions of Personality*. London: Kegan Paul, 1947.
4. ———, Personality tests: 1944—1949. (In: "Recent Progress in Psychiatry", ed. by G. W. T. H. Fleming.) London: J. & A. Churchill Ltd., 1951.
5. ———, Primary social attitudes. *Int. J. Opin. Attit. Res.*, 1947, 1, 49—84.

6. ———, The function and training of the clinical psychologist. *J. Ment. Sci.*, 1950, 96, No. 404, 1—16.
7. ———, The relation between medicine and psychology in England. (In: "Current trends in the relation between psychology and medicine", ed. by W. Dennis.) Pittsburgh: Univ. Pittsburgh Press, 1950.
8. ———, Training in clinical psychology: an English point of view. *Amer. Psychologist*, 1949, 4, 173—177.
9. ———, War and aggressiveness: a survey of social attitude studies. (In "Psychological factors in peace and war", ed. by T. H. Pear.) London: Hutchinson, 1950.
10. ——— & Crown, S.: An experimental study in opinion-attitude methodology. *Int. J. Opin. & Attit. Res.*, 1949, 3, 47—86.
11. ———, & Crown, S.: National stereotypes: an experimental and methodological study. *Int. J. Opin. & Attit. Res.*, 1948, 2, 1—14.
12. Marquis, D. G.: Research planning at the frontiers of science. *Amer. Psychologist*, 1948, 3, 430—438.
13. Spearman, C.: The abilities of man. London: Macmillan, 1927.

DE LA DELIMITATION DES REGIONS CUTANÉES PAR LA METHODE DU PASSAGE D'UN STIMULUS TACTILE

PAR

RENÉ NYSSSEN ET JEAN HOZAY (Bruxelles)

Au début de 1948, Jean Titeca publia des constatations bien intéressantes, faites chez des personnes atteintes d'anesthésie hystérique. Des examens effectués chez «une quinzaine» de sujets lui avaient appris que la limite de leurs troubles sensitifs présentait des caractéristiques définies, que l'on ne rencontre pas chez des sujets atteints d'anesthésie organique. En effet, si, chez des hystériques, on promène, sur une zone anesthésiée, un objet mousse vers la zone normalement sensible, la limite de celle-ci est indiquée par le sujet à un niveau plus distal que si l'on déplace le stimulus de la région sensible vers la région anesthésiée. En d'autres termes, l'exploration méthodique de la limite de l'anesthésie hystérique, par le déplacement du stimulus de la région sensible vers la région insensible, puis de la région insensible vers la région sensible, ou vice-versa, fournit non plus une limite linéaire, mais une frontière sous forme de bande plus ou moins large. J. Titeca a fait des constatations semblables quand l'objet mousse fut remplacé par une épingle, dont les excitations furent appliquées de deux en deux millimètres, ou par des tubes contenant de l'eau chaude ou de l'eau froide et déplacés lentement dans les deux sens. La distance entre les limites, indiquées par les sujets de Titeca, variait en fonction de l'endroit du corps intéressé par l'anesthésie: alors qu'elle mesurait environ 3 cms au bras, elle était habituellement plus grande aux membres inférieurs.

Nous avons recherché le phénomène décrit par J. Titeca, et considéré par lui comme caractéristique de l'anesthésie hystérique, chez des sujets atteints d'insensibilité hystérique, chez des sujets normaux priés de simuler une anesthésie à limité circulaire ou longitudinale et chez des sujets atteints d'anesthésie cutanée par lésion d'un nerf ou par lésion médullaire. Ces recherches nous ont permis de constater:

- 1) qu'en effet, l'insensibilité cutanée des hystériques est délimitée d'après le mode décrit par J. Titeca,
- 2) qu'une insensibilité simulée est délimitée, dans la très grande majorité des cas, à ce même mode,
- 3) mais qu'une anesthésie cutanée organique se délimite habituellement en sens inverse, c'est-à-dire que les sujets atteints d'anesthésie cutanée par lésion nerveuse ou médullaire présentent une tendance marquée à renverser le rapport spatial des lignes de démarcation subjective, relevée chez les sujets hystériques et chez les sujets normaux.

Une partie des résultats de ces investigations a été communiquée, par nous, au Congrès Hollando-Belge de Psychiatrie et de Neurologie d'Amsterdam, en juin 1949. A cette occasion, nous avons insisté:

- 1) sur l'incapacité, pour les sujets, simulant une anesthésie, de localiser, sans le contrôle de la vue, avec quelque précision seulement, la frontière préétablie de cette anesthésie supposée,
- 2) et surtout sur la tendance très marquée de ces sujets à situer cette frontière bien avant que le stimulus ait atteint la limite préétablie de la région prétendument anesthésiée.

Cette anticipation dans l'établissement de la limite de la région est un fait pour ainsi dire constant, soit que le passage du stimulus cutané s'effectue de la région sensible vers la région prétendument insensible, soit que ce passage se fasse dans le sens inverse. Cette anticipation est habituellement de l'ordre de plusieurs centimètres; son étendue varie avec le sujet, et, chez celui-ci, avec le segment de membre sur lequel on opère.

Il va de soi que, *chez le sujet simulant l'anesthésie*, la démarcation de la région prétendument insensible s'identifie avec la localisation subjective d'une ligne préétablie sur la peau, sous les yeux du sujet. Dans la technique d'examen précitée, cette localisation doit donc se faire en fonction de la localisation tactile d'un stimulus cutané se déplaçant vers cette ligne. Il n'y a dès lors rien d'étonnant que ce mode de localisation d'une simple ligne, tracée sur la peau du sujet et sous les yeux de celui-ci, présente en fait les mêmes caractéristiques d'anticipation que celles relevées dans les expériences de délimitation subjective d'anesthésies simulées.

Aussi est-ce par l'étude systématique de la localisation subjective de lignes, préalablement tracées sur la peau de sujets normaux, que nous avons exploré la capacité et le mode de délimitation subjective des régions cutanées par la méthode du passage d'un stimulus cutané. En procédant de la sorte, nous avons voulu saisir de plus près les caractéristiques de la délimitation des anesthésies simulées ou hystériques; nous avons fait également l'étude du conditionnement psycho-physiologique de ce mode de délimitation des régions et essayé de saisir de la sorte les causes de l'anticipation qui le caractérise. La recherche de ces causes fera l'objet d'une publication ultérieure.

Nos sujets, au nombre de 400, étaient des médecins, des internes, des infirmières, des employés, des domestiques de l'hôpital; ou des étudiants de l'Ecole des Sciences de l'Education ou de l'Ecole de Criminologie de l'U.L.B.; ou des militaires; ou des convalescents ne présentant aucun déficit de l'intelligence ou de l'attention. Ils n'étaient pas au courant du problème. Certains de ces sujets ont subi presque toutes les expériences; la grande majorité ont servi à plusieurs expériences différentes. Pour la plupart des sujets, les recherches ont été effectuées dans le même local de notre laboratoire de psychologie; les autres sujets ont été examinés dans un local semblable. Les recherches se sont étendues sur une période de deux ans et demi. Les deux auteurs de ce travail ont collaboré, à part égale, à toutes les recherches.

1ère Expérience

Le sujet est assis confortablement, tandis que son avant-bras gauche est étendu sur un coussin placé sur une table. Sous ses yeux, une ligne transversale est tracée à l'encre le long du pli du coude gauche et une ligne semblable le long du pli du poignet gauche; la distance entre ces deux lignes est mesurée à l'aide d'un ruban métrique, ce qui permet de tracer une troisième ligne transversale sur la face palmaire de l'avant-bras, à mi-hauteur entre le coude et le poignet. L'attention du sujet est attirée sur la situation exacte de cette ligne (voir fig. 1).

Il est expliqué au sujet que le pinceau, qu'on lui montre, sera promené lentement sur la peau, d'abord à partir du pli du coude vers la ligne qui sépare la moitié supérieure de la moitié inférieure de l'avant-bras, et ensuite à partir du poignet vers cette même ligne. Puis la consigne lui est donnée, qu'ayant les yeux

bandés, il devra dire «stop» dès qu'il estimera que le pinceau aura atteint la ligne du milieu.

Chez chacun des 143 sujets de cette expérience, le pinceau

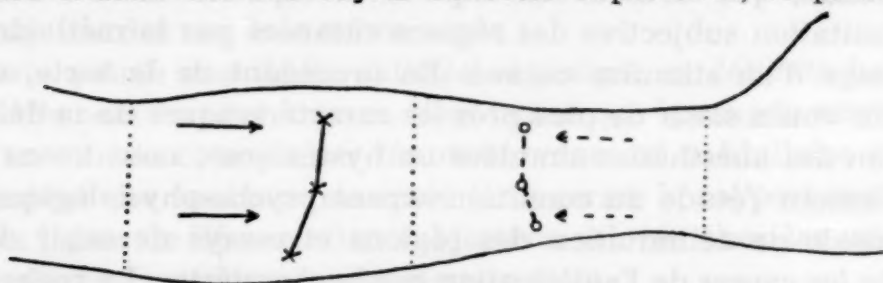


Fig. 1. Localisation d'une ligne tracée sur la face antérieure de l'avant-bras gauche.

effectue successivement d'abord trois passages du coude vers la ligne de démarcation, puis trois passages du poignet vers cette même ligne. Le premier passage descendant se fait le long de la ligne médiane, le deuxième le long du bord externe et le troisième le long du bord cubital de la face palmaire de l'avant-bras; les passages ascendants sont effectués dans le même ordre. Chaque passage du pinceau se fait lentement (environ un demi-centimètre par seconde) et avec une même régularité de pression (environ 7 grammes) et de vitesse jusqu'au moment du signal du sujet. Chaque localisation de la ligne faite par le sujet est marquée sur la peau par un des expérimentateurs, à l'aide d'un mince tampon d'ouate imbibé de colorant. Après l'expérience, la ligne transversale et les six points de sa localisation sont calqués, ce qui permet de bien comparer les résultats entre eux et de mesurer en millimètres l'erreur de chaque localisation.

La très grande majorité des sujets déclarent, après l'expérience, qu'ils sont incapables de bien localiser la ligne, et qu'ils évaluent plus ou moins vaguement le moment où elle paraît être atteinte par le pinceau.

Les erreurs ou écarts, c'est-à-dire les distances entre la ligne et le point cutané où elle est localisée par le sujet, en fonction du stimulus qui se déplace, sont mesurés en millimètres. Nous appelons «anticipations» les erreurs de localisation en deçà, et «transgressions» celles qui sont faites au delà de la ligne de démarcation.

Nous constatons que, dans la très grande majorité des cas, la ligne de démarcation est localisée par anticipation. En effet, sur les 429 *) passages du pinceau du coude vers le milieu de l'avant-

*) Nous sommes d'avis que les calculs des fréquences et des moyennes peuvent être établis sur l'ensemble des valeurs obtenues aux trois passages de même sens. En effet, la fréquence des anticipations à chacune des 3 lignes de l'excursion du stimulus est approximativement de même grandeur.

Il en est de même pour ce qui concerne la valeur moyenne des anticipations obtenues à chacune des trois lignes.

bras, 86,7 % donnent lieu à une localisation anticipée, et 11 % des passages seulement dépassent la ligne. La moyenne de ces anticipations est de 34,7 millimètres ($\sigma = 21,7$). La moyenne des transgressions est de 14,3 mms. La grande majorité des sujets, soit 80,4 % anticipent aux trois stimulus, tandis que six sujets seulement sur les 143 transgressent aux trois stimulus.

Le mode de localisation par anticipation se montre encore plus marqué aux passages du pinceau du poignet vers la ligne. Sur les 429 passages, 90,4 % restent en deçà de la ligne, avec une anticipation moyenne de 34,5 mms. ($\sigma = 20,7$). La transgression observée à 26 passages seulement, c'est-à-dire en 6,1 % des cas, est en moyenne de 19,7 mms. La très grande majorité des sujets, soit 81,8 %, anticipent aux trois passages du pinceau, tandis que deux sujets seulement transgressent aux trois stimulus.

2ème Expérience

C'est la répétition, à l'avant-bras droit, de l'expérience précédente. Les autres conditions expérimentales sont absolument identiques.

Des 52 sujets, 26 ont subi aussi l'expérience de l'avant-bras gauche.

Sur 156 passages, du coude vers la ligne, nous enregistrons 87,2 % d'anticipations et 18 transgressions. Moyenne des anticipations: 27,4 mms ($\sigma = 14,93$). Moyenne des transgressions: 20,9.

78,9 % des sujets anticipent les trois fois; un seul sujet transgresse aux trois passages.

Sur 156 passages du poignet vers la ligne, il y a 95,5 % d'anticipations et 7 transgressions. Moyenne des anticipations: 32,8 mms ($\sigma = 18,17$).

Les transgressions sont de l'ordre de 15 mms.

90,4 % des sujets anticipent les trois fois, aucun sujet ne transgresse aux trois stimulus.

3ème Expérience

Le sujet doit localiser, en fonction du pinceau qui se déplace longitudinalement, une ligne transversale tracée à mi-hauteur de la jambe droite. A cette fin une ligne transversale est tracée, sous les yeux du sujet, au niveau de la pointe de la rotule; une seconde transversale délimite le bas de la jambe au niveau des malléoles. La moitié de la distance entre ces deux limites permet de tracer la ligne transversale qui devra être localisée par le sujet. L'attention de celui-ci est attirée sur la situation exacte de cette ligne. La vitesse et la pression du pinceau seront les mêmes qu'au cours des expériences précédentes.

Le sujet, étendu sur une table matelassée, les yeux bandés, doit signaler par le mot «stop» le moment auquel il aura l'impression que le pinceau touche la ligne tracée à mi-hauteur de

jambe. Trois passages du pinceau sont effectués successivement de la rotule vers cette ligne, trois autres passages de la ligne malléolaire vers la mi-hauteur. Le premier des trois passages se fait le long de la ligne médiane, le deuxième le long de la face antéro-externe, le troisième le long de la face antéro-interne de la jambe.

L'enregistrement des localisations est fait comme aux deux premières expériences et comme d'ailleurs à toutes les expériences de localisation décrites ci-après.

L'expérience a été faite chez 41 sujets.

Les 123 passages du pinceau, de la rotule vers la ligne de démarcation, donnent 116 anticipations, soit 94,3 %, et 5 transgressions. La moyenne de ces anticipations est de 51,9 mms ($\sigma = 26,39$). La différence des moyennes des anticipations aux passages médians, externes et internes, n'est que de quelques millimètres. Les transgressions sont de l'ordre de 20 mms.

La très grande majorité des sujets, soit 92,7 %, anticipent aux trois passages. Un seul sujet transgresse les trois fois.

Les 123 passages ascendants donnent 105 anticipations, soit 85 %, et 15 transgressions. La moyenne des anticipations est de 47,9 mms ($\sigma = 29,89$); celle des transgressions est de 15 mms.

Des 41 sujets, 73,2 % anticipent aux trois passages, tandis qu'aucun sujet ne transgresse trois fois.

4ème Expérience

C'est l'expérience identique à la troisième, mais appliquée à la jambe gauche. Aucun des 30 sujets de cette expérience n'a servi à la troisième.

Les 90 passages descendants donnent 88 anticipations, soit 98 %, et deux transgressions. La moyenne de ces anticipations atteint 71,8 mms ($\sigma = 27,31$).

Les transgressions sont respectivement de 28 et de 60 mms.

La très grande majorité des sujets, soit 29 sur 30, anticipent aux trois passages. Aucun ne transgresse les trois fois.

Les 90 passages ascendants fournissent 81 anticipations, soit 90 %, et 8 transgressions. La moyenne de ces anticipations est de 54,5 mms ($\sigma = 26,89$).

Les transgressions varient entre 7 et 72 mms. La grande majorité des sujets, soit 83 % anticipent aux trois passages, un seul sujet transgresse les trois fois.

5ème Expérience

Le sujet est prié de localiser, par le procédé employé dans les expériences précédentes, une ligne transversale tracée à la face antérieure du bras droit, à trois travers de doigts au dessus du pli du coude. A cet effet, il est invité à indiquer lui-même, à l'aide de son index, son médus et son annulaire gauche, placés

sur le bras à partir du coude, le niveau auquel la ligne sera tracée, sous ses yeux.

Quand il a les yeux bandés, il doit signaler le moment de l'arrivée du pinceau à cette ligne. Trois passages descendants du pinceau partent de l'extrémité supérieure du bras, l'un médian, le second externe et le troisième interne.

De même, trois passages ascendants du pinceau, à partir de 5 cms sous le pli du coude, sont dirigés successivement vers la ligne de démarcation.

Trente sujets ont subi cette expérience.

Les 90 passages descendants donnent 77 anticipations soit 85,7 %, et 12 transgressions. Les passages médians donnent approximativement la même anticipation moyenne que les passages externes et les passages internes.

L'anticipation moyenne est de 27,1 mms ($\sigma = 15,28$).

Les transgressions atteignent en moyenne 11 mms.

Des 30 sujets, 24 anticipent les trois fois; un seul sujet transgresse aux trois passages.

Des 90 stimulus ascendants, 84, soit 93,3 % donnent lieu à une localisation anticipée, tandis que 5 passages seulement transgressent la ligne.

La moyenne des anticipations est de 28,4 mms ($\sigma = 22,46$). Les transgressions sont de l'ordre de 9 mms.

Des 30 sujets, 24 anticipent les trois fois; aucun sujet ne transgresse aux trois passages.

6ème Expérience

C'est la reproduction de la cinquième expérience au bras gauche. Aucun des 30 sujets n'a subi l'expérience précédente.

Les 90 passages descendants donnent 88 anticipations, soit 98 %, et une transgression de 12 mms.

L'anticipation moyenne est de 49,5 mms ($\sigma = 23,01$).

Des 30 sujets, 28 anticipent aux trois passages. Aucun ne transgresse les trois fois.

Les 90 stimulus ascendants fournissent 85 anticipations, soit 94 % et 4 transgressions.

La moyenne de ces anticipations est de 39 mms ($\sigma = 24,23$); les transgressions varient entre 5 et 25 mms.

Des 30 sujets, 27 anticipent les trois fois; un seul transgresse aux trois passages du pinceau.

7ème Expérience

Le sujet est invité à localiser, par le procédé appliqué dans les expériences précédentes, une ligne transversale tracée à la face antérieure de l'avant-bras droit, à trois travers de doigts sous le pli du coude (voir expérience N° 5).

Les trois passages descendants du pinceau ont eu leur point de

départ à 12 cms au-dessus de la ligne à localiser, les trois passages ascendants à 12 cms au-dessous de cette ligne.

Les trente sujets de cette expérience sont ceux qui ont subi l'expérience n° 5.

Les passages descendants chez ces trente sujets donnent 59 anticipations soit 65,6 % et 28 transgressions.

Leur anticipation moyenne est de 14,4 mms ($\sigma = 10,18$).

Les transgressions atteignent une moyenne de 20,8 mms.

Des 30 sujets, 16 seulement anticipent les trois fois, tandis que quatre transgressent à chacun des trois passages.

Des 90 passages ascendants, 85, soit 94,4 %, donnent une anticipation, tandis que 4 passages seulement transgressent la ligne.

La moyenne de ces anticipations est de 34 mms ($\sigma = 25,33$). Les transgressions sont de l'ordre de 18 mms.

Des 30 sujets, 25, soit 83,3 %, anticipent les trois fois, tandis qu'aucun sujet ne transgresse aux trois passages.

8ème Expérience

C'est la reproduction de la septième expérience au bras gauche.

Les trente sujets de cette expérience sont ceux qui ont subi l'expérience N° 6.

Les passages descendants donnent 75 anticipations, soit 83 %, et 10 transgressions.

L'anticipation moyenne est de 30,2 mms ($\sigma = 20,10$).

Les transgressions sont de l'ordre de 17 mms.

Des 30 sujets, 20 anticipent aux trois passages. Aucun ne transgresse les trois fois.

Les 90 stimulus ascendants fournissent 85 anticipations, soit 94 % et 3 transgressions.

La moyenne de ces anticipations est de 36,1 mms ($\sigma = 19,40$); les transgressions sont de 7, 9 et 63 mms.

Des 30 sujets, 25 anticipent les trois fois; aucun ne transgresse aux trois passages ascendants.

9ème Expérience

Une ligne, tracée à trois travers de doigts du sujet au dessus du pli du poignet droit, doit être localisée suivant le procédé appliqué dans les expériences précédentes.

Les passages du pinceau descendants et ascendants partent à 8 cms de cette ligne.

Les trente sujets de cette expérience ont aussi subi les expériences N° 5 et N° 7.

Les 90 passages descendants donnent 85 anticipations, soit 94 %, et 4 transgressions.

L'anticipation moyenne est de 26,1 mms ($\sigma = 19,94$). Les transgressions sont de l'ordre de 6,3 mms.

Des 30 sujets, 26, soit 86,7 % anticipent les trois fois, tandis qu'aucun ne transgresse aux trois passages.

Des 90 passages ascendants, 76, soit 84 % anticipent, tandis que 12 transgressent.

L'anticipation moyenne est de 17,2 mms ($\sigma = 11,79$). Les transgressions sont de l'ordre de 9,5 mms.

Sur les 30 sujets, 21, soit 70 %, anticipent les trois fois; un seul sujet transgresse aux trois passages.

10ème Expérience

Le sujet doit localiser le pli du coude gauche, qui est mis en évidence par une ligne transversale, tracée à son niveau. Les passages descendants et ascendants partent à 12 cms du pli.

Trente sujets subissent cette expérience.

Les 90 passages descendants donnent 83 anticipations, soit 92 % et six transgressions.

Les anticipations sont de 35,6 mms en moyenne ($\sigma = 19,01$); les transgressions varient entre 4 et 39 mms.

Vingt-cinq sujets anticipent aux trois passages.

De même, les 90 stimulus ascendants donnent 85, soit 94 % d'anticipations et 2 transgressions, respectivement de 17 et 23 mms.

Les anticipations ascendantes sont de 32,8 mms en moyenne ($\sigma = 21,77$). Vingt-six sujets sur trente anticipent les trois fois. Aucun sujet ne transgresse aux trois passages.

11ème Expérience

Localisation du pli du poignet gauche, d'après le procédé utilisé aux expériences précédentes (voir fig. 2).

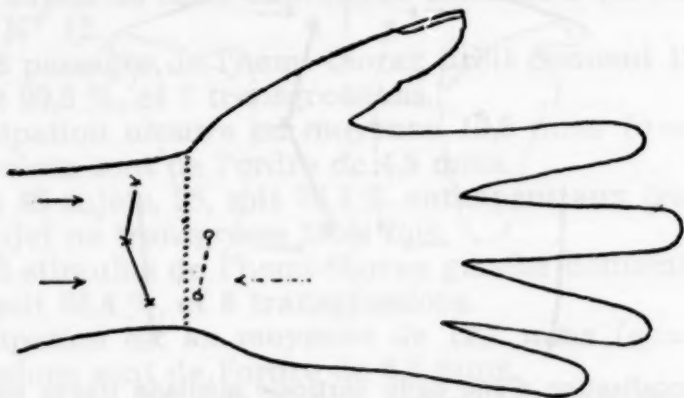


Fig. 2. Localisation du pli du poignet gauche.

Les trente sujets sont ceux de la 10ème expérience.

Les passages descendants partent à 10 cms et les ascendants à 8 cms du pli du poignet.

Afin d'éviter les repères constitués par l'éminence thénar, les passages de pinceau ascendants ne sont faits que le long de la ligne médiane et de la ligne interne.

Sur les 90 passages descendants, 86, soit 96 % donnent lieu à une anticipation; deux passages descendants transgressent le pli, l'un d'1, l'autre de 11 mms.

Les anticipations sont en moyenne de 23,7 mms ($\sigma = 15,71$).

Les 60 passages ascendants donnent 43 anticipations, soit 72 % et 6 transgressions. Le pli est bien localisé 11 fois.

Les anticipations sont de 7,4 en moyenne (σ n'a pas été calculé en raison du nombre relativement restreint des résultats).

12ème Expérience

Une ligne verticale, longue de 20 cms, est tracée au milieu du dos à partir de l'apophyse épineuse de la 7ème vertèbre cervicale. Le sujet est mis au courant de la situation exacte de cette ligne. Tandis que le sujet est couché sur le ventre, le pinceau est promené lentement suivant des directions transversales et rectilignes, du bord du dos vers la ligne médiane. Les 6 passages du pinceau vers le milieu du dos se font chez les 46 sujets, qui subissent cette expérience, de la même façon: le premier passage du bord droit du dos vers le 7ème vertèbre cervicale; le deuxième à 10 cms plus bas que le premier, du bord droit du dos vers la colonne dorsale; le troisième, à 20 cms plus bas que le premier passage, se dirige, comme les deux précédents, transversalement vers le milieu du dos. Trois autres passages aux mêmes niveaux que les trois premiers, se dirigent du bord gauche du dos vers le milieu (voir fig. 3).

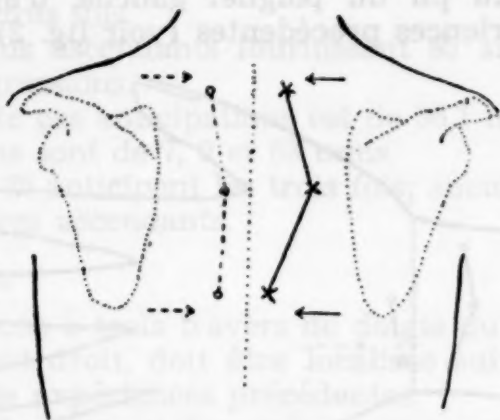


Fig. 3. Localisation d'une ligne verticale médiane tracée sur le dos.

Le sujet doit nous dire «stop», dès qu'il a l'impression que le pinceau touche la ligne médiane du dos.

Il n'y a guère de différence entre les valeurs moyennes des anticipations aux niveaux supérieurs, intermédiaires et inférieurs.

Les 138 passages de l'hemi-dos droit donnent 117 anticipations, soit 84,8 %, et 13 transgressions.

La moyenne des anticipations est de 20,6 mms ($\sigma = 17,08$).

Sur les 46 sujets, 31, soit 67,4 %, ont anticipé les trois fois, tandis que deux ont transgressé aux trois passages. La transgression mesure en moyenne 10,6 mms.

Comme à l'hémi-dos droit, les 138 passages de l'hémi-dos gauche fournissent également 117 anticipations, soit 84,8 % contre 11 transgressions.

La moyenne des anticipations est de 17,8 mms ($\sigma = 14,46$), tandis que les transgressions sont de l'ordre de 7,5 mms seulement.

Sur les 46 sujets, 32, soit 69,6 %, ont anticipé aux trois passages, alors qu'aucun sujet n'a transgressé trois fois.

13ème Expérience

Une ligne verticale est tracée, de haut en bas, au milieu de la région sternale. Cette ligne est montrée au sujet, dans un miroir.

Tandis que le sujet est couché sur le dos et a les yeux bandés, le pinceau est promené, lentement, une première fois, transversalement, du bord droit de la poitrine vers l'extrémité supérieure du sternum; un deuxième passage du pinceau est effectué, transversalement, de la limite droite de la poitrine vers la mi-hauteur du sternum; un troisième passage est effectué, parallèlement aux deux premiers, vers l'appendice xiphoïde du sternum.

Trois passages de pinceau semblables sont effectués de la limite gauche de la poitrine vers le sternum. La différence entre les valeurs moyennes des anticipations supérieures, intermédiaires et inférieures sont négligeables.

Les 46 sujets de cette expérience sont ceux qui ont subi l'expérience N° 12.

Les 138 passages de l'hémi-thorax droit donnent 125 anticipations, soit 90,6 %, et 7 transgressions.

L'anticipation mesure en moyenne 19,5 mms ($\sigma = 15,45$). Les transgressions sont de l'ordre de 4,5 mms.

Sur les 46 sujets, 35, soit 76,1 % anticipent aux trois passages. Aucun sujet ne transgresse trois fois.

Les 138 stimulus de l'hémi-thorax gauche donnent 122 anticipations, soit 88,4 %, et 8 transgressions.

L'anticipation est en moyenne de 19,7 mms ($\sigma = 15,18$). Les transgressions sont de l'ordre de 5,5 mms.

Des 46 sujets, 34, soit 73,9 % anticipent aux trois passages. Aucun sujet ne transgresse trois fois.

14ème Expérience

Une ligne verticale est tracée du haut du front jusqu'à la racine du nez. Cette ligne est montrée au sujet à l'aide d'un miroir.

La localisation de cette ligne verticale et médiane doit se

faire, tandis que le sujet, ayant les yeux bandés, est étendu sur le dos, la tête légèrement fléchie.

Trois passages transversaux sont effectués de la limite externe de l'hémi-front droit vers la ligne médiane: le passage supérieur se fait à la limite supérieure du front, le passage intermédiaire à mi-hauteur du front et le passage inférieur à quelques millimètres au-dessus de l'arcade sourciliaire.

Trois passages du pinceau semblables sont effectués sur l'hémi-front gauche.

Cette expérience a été appliquée à 30 sujets.

Les 90 passages sur l'hémi-front droit donnent 73 anticipations, soit 81 % et 7 transgressions. Les anticipations au niveau supérieur sont en moyenne de 10,1 mms, au niveau intermédiaire de 11,0 mms et à l'inférieur de 8,5 mms.

Les transgressions sont de l'ordre de 3 mms.

73 % des sujets anticipent aux trois passages; un seul sujet transgresse les trois fois.

Les 90 passages sur l'hémi-front gauche fournissent 71 anticipations soit 79 %, et 5 transgressions. Les anticipations au niveau supérieur sont en moyenne de 9,5 mms, au niveau intermédiaire de 10,0 mms, et à l'inférieur de 8,2 mms. Les transgressions sont de l'ordre de 4 mms.

63 % des sujets anticipent aux trois passages; aucun ne transgresse aux trois stimulus.

15ème Expérience

Le sujet, étendu sur le dos et ayant les yeux bandés, est prié de localiser aussi exactement que possible le milieu du dos du nez. Le pinceau se déplace transversalement du centre de la joue droite vers la mi-hauteur du dos du nez. Un passage de pinceau symétrique est effectué de la joue gauche vers le dos du nez.

Les 30 sujets de l'expérience N° 14 ont subi cette investigation.

Les 30 passages de l'hémi-face droit ont donné 20 anticipations d'une moyenne de 3 mms; la seule transgression est de 1 mm.

Les 30 passages de l'hémi-face gauche ont fourni 25 anticipations d'une moyenne de 3,1 mms, et 2 transgressions, mesurant respectivement 1 et 4 mms.

16ème Expérience

Une ligne longitudinale est tracée, sous les yeux du sujet, sur la face dorsale de la main et de l'avant-bras gauches: Cette ligne part du troisième espace interdigital, monte tangentiellement à la tête du cubitus et parallèlement au bord cubital de l'avant-bras jusqu'à 10 cms au-dessus du poignet (voir fig. 4).

Les passages de pinceau transversaux sont effectués: 1) au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes, 2) à mi-

chemin entre ces articulations et le poignet, 3) au niveau du poignet, 4) à 5 cms et 5) à 10 cms au delà du poignet. Cinq passages se dirigent du bord radial vers la ligne à localiser, cinq autres se dirigent du bord cubital vers cette même ligne. Trente sujets ont servi à cette expérience.

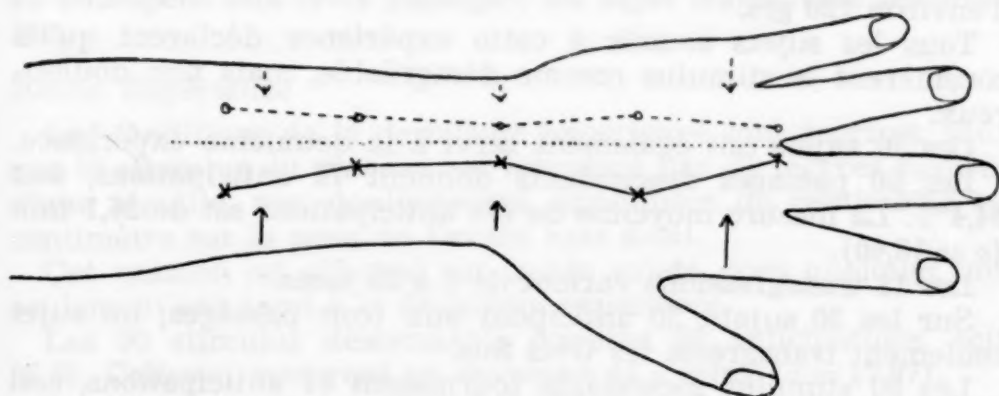


Fig. 4. Localisation d'une ligne longitudinale sur la face dorsale de la main et de l'avant-bras gauches.

Les 150 passages partant du bord radial donnent lieu à 131 anticipations, soit 87,3 % et à 12 transgressions.

Les anticipations sont d'une importance inégale d'après le niveau des passages. Les 24 anticipations du niveau le plus distal sont de 7,3 mms en moyenne; les 29 du niveau suivant sont d'une moyenne de 11,8 mms; les 28 au niveau du poignet sont d'une moyenne de 11,2 mms; les 25 du quatrième niveau mesurent en moyenne 11,8 mms; enfin les 25 du niveau le plus proximal sont de 13,9 mms en moyenne.

Les transgressions sont de l'ordre de 7 mms. A tous les niveaux, la moyenne des transgressions est inférieure à celle des anticipations.

Les 150 passages de pinceau allant du bord cubital vers la ligne à localiser donnent 110 anticipations, soit 73,3 %, et 25 transgressions. Les 17 anticipations au niveau métacarpo-phalangien sont de 7,9 mms en moyenne; nous trouvons la même moyenne pour les 21 du niveau suivant; au poignet, la moyenne des 22 anticipations mesure 6,3 mms; celle au quatrième niveau est de 8,4 mms pour les 23 anticipations; enfin les 27 anticipations au niveau le plus proximal sont en moyenne de 17,7 mms.

La moyenne des 25 transgressions est de 7,8 mms.

17ème Expérience

Toutes les conditions de la première expérience y sont reprises, sauf que le pinceau y est remplacé par une roulette dentée, d'un diamètre de 20 mms, d'une épaisseur d'1 mm, et dont les dents pointues sont espacées de 1,5 mm. La pression de la roulette, au

cours de son passage sur la peau, est régularisée autant que possible, grâce à un ressort en boudin par l'intermédiaire duquel elle est montée sur la tige, qui doit permettre à l'expérimentateur de faire passer le stimulus sur la région soumise à l'examen.

La pression des dents, au cours de leur passage sur la peau, est d'environ 120 grs.

Tous les sujets soumis à cette expérience déclarent qu'ils considèrent le stimulus comme désagréable, mais non douloureux.

Les 30 sujets ont également servi à la deuxième expérience.

Les 90 passages descendants donnent 76 anticipations, soit 84,4 %. La mesure moyenne de ces anticipations est de 26,1 mm ($\sigma = 16,40$).

Les 12 transgressions varient de 1 à 33 mms.

Sur les 30 sujets, 20 anticipent aux trois passages; un sujet seulement transgresse les trois fois.

Les 90 stimulus ascendants fournissent 81 anticipations, soit 90 %. Ces anticipations sont de 38,4 mms en moyenne ($\sigma = 20,98$).

Les 8 transgressions varient de 2 à 38 mms.

Sur les 30 sujets, 24 anticipent aux trois passages; un sujet seulement transgresse les trois fois.

18ème Expérience

Les conditions de l'expérience N° 2 y sont répétées, mais le pinceau est remplacé par la roulette dentée.

Les 30 sujets de cette expérience ont également servi aux expériences N° 1 et N° 17.

Les 90 passages descendants donnent 76 anticipations, soit 84,4 %. La moyenne de ces anticipations est de 27,9 mms ($\sigma = 17,94$).

Les 13 transgressions varient de 1 à 37 mms. Sur les trente sujets 21 anticipent aux trois passages; un sujet seulement transgresse les trois fois.

Les 90 stimulus ascendants fournissent 86 anticipations, soit 95,6 %. Ces anticipations sont en moyenne de 35 mms ($\sigma = 16,88$).

Les 4 transgressions varient de 1 à 8 mms. Sur les trente sujets, 27 anticipent aux trois passages; aucun sujet ne transgresse les trois fois.

19ème Expérience

Les conditions de la troisième expérience y sont reprises, mais le pinceau est remplacé par la roulette dentée.

27 sujets seulement servent à cette expérience; ils n'ont pas subi l'expérience N° 3.

Les 81 passages descendants donnent tous lieu à une anticipation, d'une moyenne de 57,4 mms ($\sigma = 28,15$).

Tous les sujets anticipent donc aux trois passages.

Les 81 stimulus ascendants fournissent 72 anticipations, soit 89 %. Ces anticipations mesurent en moyenne 51,1 mms ($\sigma = 28,75$).

Les 8 transgressions varient de 4 à 43 mms. Sur les 27 sujets, 22 anticipent aux trois passages; un sujet transgresse les trois fois.

20ème Expérience

Les conditions de la deuxième expérience sont reprises, sauf que le stimulus du pinceau est remplacé par de légères piqûres d'une aiguille, non douloureuses, appliquées de centimètre en centimètre sur la peau de l'avant bras droit.

Cet examen est effectué sur trente sujets, dont quelques uns seulement ont servi à la deuxième expérience.

Les 90 stimulus descendants donnent 86 anticipations, soit 96 %. Celles-ci mesurent en moyenne 51,1 mms ($\sigma = 17,97$).

Les 4 transgressions varient de 8 à 33 mms. Sur les trente sujets, 28 anticipent aux trois passages, tandis que 1 sujet seulement transgresse les trois fois.

Les 90 stimulus ascendants fournissent 81 anticipations, soit 90 %. La moyenne de ces anticipations est de 40,6 mms ($\sigma = 14,28$).

Les 8 transgressions varient de 2 à 45 mms.

Sur les 30 sujets, 24 anticipent aux trois passages; un seul sujet transgresse les trois fois.

21ème Expérience

Le pinceau de la deuxième expérience est remplacé par une tige en bois à pointe très mousse. Cette pointe est promenée sur la peau de l'avant bras droit avec une pression d'environ 275 grs.

Quelques uns seulement des trente sujets de cette expérience ont servi aussi à la deuxième expérience.

Les 90 passages descendants donnent 87 anticipations soit 96,6 %, et trois transgressions.

L'anticipation moyenne est de 49 mms ($\sigma = 19,77$). Les transgressions varient de 24 à 33 mms.

Des trente sujets, 29 anticipent aux trois passages; un seul sujet transgresse les trois fois.

Les 90 stimulus ascendants donnent 86 anticipations, soit 95 %, et quatre transgressions. L'anticipation moyenne est de 44,8 mms ($\sigma = 19,37$); les transgressions varient de 4 à 52 mms.

L'anticipation aux trois passages se fait par 28 sujets; le transgression aux trois stimulus ne se présente que chez un sujet.

L'acte de localisation de la limite d'une région déterminée, en fonction d'un stimulus tactile qui se dirige vers cette limite.

paraît plus complexe et plus intellectuel que la localisation cutanée directe ou «Ortsinn». Celle-ci consiste en la simple désignation par le sujet de l'endroit cutané touché.

La localisation cutanée ou «Ortsinn» telle qu'elle a été étudiée surtout par Weber, Volkmann, V. Henri, Wundt, C. Spearman, correspond d'ailleurs elle-même déjà à des degrés différents de complexité opératoire suivant la méthode suivie par les auteurs.

On distingue en effet la localisation directe et élémentaire de l'endroit touché, alors que le stimulus tactile est maintenu (méthode de E. H. Weber); la localisation de l'endroit après cessation du stimulus, ce qui implique un souvenir cutané spatial (méthode de Volkmann); la localisation de l'endroit touché par indication de celui-ci sur un modèle en gypse ou sur une photographie du membre touché (méthode de W. Wundt, de V. Henri, reprise par C. Spearman, par Washburn, par Pillsbury).

Au sujet de ce dernier mode de localisation, Piéron fait remarquer que l'acte implique un travail intellectuel différencié, en ce sens que la spécificité de l'excitation est transférée en un jugement qui implique une construction véritable. Il fait supposer une connaissance du schéma du corps. Et Piéron ajoute que cette opération intellectuelle est fragile et peut-être touchée dans une atteinte corticale qui troublera «la pensée tactile», sans avoir de l'influence sur la sensibilité élémentaire et sur la spécificité de localisation.

Le mode de délimitation qui fait l'objet de cette étude fait supposer:

- 1) la formation ou le renforcement d'un schéma de limite régionale ou segmentaire, par voie tactile, visuelle et intellectuelle;
- 2) la localisation indirecte de cette limite schématisée en fonction d'un stimulus tactile en mouvement vers elle.

Nous avons pu constater expérimentalement que cette localisation indirecte d'une ligne cutanée ou d'une limite régionale schématisée diffère par plusieurs caractères de la localisation directe de cette même ligne. En effet la localisation indirecte, qui nous occupe dans ce travail, se caractérise:

- 1) par l'importance de l'écart ou de l'erreur;
- 2) par la tendance prononcée de la majorité des sujets à anticiper la localisation;

- 3) par le sentiment d'incertitude ou d'incapacité du sujet dans la localisation de la ligne limite.

Par contre, la localisation directe (par l'index par ex.) de cette même ligne-limite schématisée se fait:

- 1) avec bien moins d'écart;
- 2) avec une distribution sensiblement égale des erreurs de part et d'autre de la ligne;
- 3) avec bien moins d'incertitude chez le sujet.

Nous avons en effet examiné chez 130 sujets, comment ils localisaient, d'une façon directe, une ligne à mi-hauteur de la face palmaire de l'avant-bras gauche. La ligne était tracée, sous les yeux du sujet, à mi-chemin entre le pli du coude et le pli du poignet. Ayant alors les yeux couverts d'un bandeau, le sujet devait indiquer du bout de l'index droit, partant à grande distance du bras gauche, la situation de la ligne.

Il lui était permis de corriger par tâtonnement local sa localisation, s'il estimait celle-ci erronée. Chaque sujet devait faire trois localisations successives, avec un intervalle d'environ 15 secondes.

Sur les trois cent quatre vingt dix épreuves, 176 localisations ont été faites au dessus de la ligne, avec un écart moyen de 19,9 mms; 64 sur la ligne même, et 150 au dessous de la ligne, avec un écart moyen de 18,2 mms.

Or dans l'expérience de la localisation indirecte de la ligne à mi-hauteur de l'avant-bras gauche (expérience N° 1), les très nombreux écarts, produits sous forme d'anticipations, mesuraient en moyenne 34,7 (passages descendants) et 34,5 mms (passages ascendants).

CONCLUSIONS

- 1) Quand on sollicite un sujet de délimiter, par le sens tactile, une région cutanée, en fonction d'un stimulus promené sur la peau vers la *limite* de cette région, il présente une tendance marquée à le faire avant que cette limite ne soit atteinte.

Ce phénomène d'anticipation est presque constant, et se vérifie chez la grande majorité des sujets. Il se produit aussi bien quand le stimulus est dirigé de l'intérieur que lorsqu'il est dirigé de l'extérieur de la région, vers la limite.

- 2) Cette localisation indirecte d'une ligne tracée sur la peau ou d'une

limite régionale schématisée diffère de la localisation directe d'une ligne-limite semblable: a) par une plus grande importance de l'écart ou de l'erreur, b) par la tendance prononcée à anticiper la localisation, c) par le sentiment d'incertitude ou d'incapacité du sujet dans la localisation de la ligne-limite.

3) L'anticipation mesure en général plusieurs centimètres (jusque 7,1 cms en moyenne à la jambe).

4) Le phénomène se produit avec une fréquence et une importance encore marquées, si la limite de la région est un pli au niveau d'une articulation, ou est située à quelqu'autre endroit riche en points de repère.

5) Il se produit aussi bien dans les délimitations longitudinales que dans les transversales.

6) Il se produit aussi bien à des régions de la tête ou du tronc qu'à des régions des membres.

7) Il montre une tendance à s'accroître quand on remplace le stimulus tactile faible par des piqûres ou par un stimulus tactile intense, intéressant aussi la sensibilité souscutanée.

8) Les «transgressions» de la limite par le stimulus ne se produisent qu'exceptionnellement; elles sont en général nettement plus petites que les anticipations.

9) La différence des valeurs moyennes des anticipations obtenue dans des expériences identiques, pratiquées sur des segments de membres symétriques, nous apprend que nous ne pouvons accorder qu'une signification relative à ces grandeurs d'anticipations.

L'étude analytique expérimentale des facteurs de ce phénomène d'anticipation sera exposée dans une publication prochaine.

SUMMARY

1) When a subject is asked to delimit, by means of the tactile sense, a cutaneous region, in function of a stimulus which is being moved upon the skin towards the limit of this region, he shows a pronounced tendency to do so before this limit is reached.

This phenomenon of "anticipation" is almost constant, and is observed with the large majority of the subjects. It happens as well when the stimulus is directed from the inside as when the latter moves from the outside of the region, towards the limit.

2) This indirect localisation of a line drawn upon the skin or of the preknown limit of a region differs from the direct localisation of such a limit-line: a) by a greater importance of the deviation or of the error, b) by the pronounced tendency to anticipate the localisation, c) by the subject's feeling of uncertainty or inability to localize the limit-line.

3) The anticipation generally reaches several centimeters (as much as 7,1 cm in the mean, upon the leg).

4) The phenomenon appears with a frequency and importance still marked, when the limit of the region is a fold at the level of an articulation or is situated in any other spot which is rich in anatomical marks.

5) It appears as well in the longitudinal as in the transversal delimitations.

6) It happens as well in regions of the head or of the trunk as in regions of the limbs.

7) It shows a tendency to increase when the feeble tactile stimulus is replaced by prickings or by an intense tactile stimulus, which also implicates the subcutaneous sensibility.

8) The "transgressions" of the limit by stimulus happen only in exceptional cases; they are generally definitely smaller than the anticipations.

9) The difference of the average values of the anticipations obtained with identical experiences, made upon symmetrical limb-segments, shows that we may ascribe only a relative significance to our numerical data.

The experimental analytical study of the factors of this phenomenon of anticipation will be exposed in a near future.

ZUSAMMENFASSUNG

1) Wenn eine Versuchsperson aufgefordert wird durch den Tastsinn eine Hautgegend zu begrenzen und zwar an Hand eines, auf der Haut, in Richtung der Grenzen dieser Gegend, ausgeübten Reizes, zeigt sie eine ausgesprochene Tendenz dies zu tun, bevor diese Grenze erreicht ist.

Diese Vorgrifferscheinung ist sozusagen ständig und zeigt sich bei der grossen Mehrheit der Versuchspersonen. Sie tritt sowohl ein, wenn der Reiz vom Innern oder vom Ausseren der Gegend in Richtung der Grenze ausgeübt wird.

2) Diese indirekte Lokalisation einer auf der Haut gezogene Linie, oder einer schematisierten örtlichen Grenze, unterscheidet sich von der direkten Ortung einer ähnlichen Grenzlinie:

- a) durch einen grösseren Umfang der Abweichung oder des Irrtums,
- b) durch die ausgesprochene Tendenz der Ortung vorzugreifen,
- c) durch das Gefühl der Unsicherheit oder der Unfähigkeit der Versuchsperson in der Ortung der Grenzlinien.

3) Der Vorgriff misst in der Regel mehrere Zentimeter (im Durchschnitt 7,1 auf dem Bein).

4) Der Vorgang zeigt sich eben so häufig und bedeutend, wenn die Grenze der Gegend eine Falte in Höhe eines Gelenkes ist, oder an irgend einer anderen, an Anhaltspunkten reichen, Stelle, liegt.

5) Er zeigt sich sowohl in den Längs- wie in den Querbegrenzungen.

6) Er tritt sowohl in den Gegenden des Kopfes und des Rumpfes wie in den Gegenden der Glieder ein.

7) Er zeigt eine Tendenz zur Verstärkung, wenn man den schwachen Tastreiz durch Stiche oder durch einen starken Tastreiz ersetzt, der auch das Unterhautgefühl erreicht.

8) Die Ueberschreitungen der Grenze durch den Tastreiz kommen nur Ausnahmeweise vor. Sie sind gewöhnlich ausgesprochen kleiner als die Vorgriffe.

9) Bei, unter gleichen Verhältnissen, auf Teile symmetrischer Glieder vorgenommenen Experimenten, zeigt uns der Unterschied der durchschnittlichen Vorgriffe, dass wir denselben nur geringen Wert beimessen können.

Die experimentelle Analytik der Faktoren dieses Antizipationsvorganges wird den Gegenstand einer demnächst zu veröffentlichen Studie bilden.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) Boring, E., The two-point limen and the error of localization. *Am. J. of Psych.* **42**, 1930.
- 2) Henri, V., Recherches sur la localisation des sensations. *Arch. Physiol. Normale et Pathol.* 5 séries, **15**, 1893.
- 3) ———, Recherches sur la localisation des sensations tactiles. *Année Psych.* **2**, 1895.
- 4) ———, Sur le sens du lieu de la peau. *L'Année psychol.* 1896.
- 5) ———, Ueber die Raumwahrnehmung des Tastsinnes, 1898.
- 6) Hoogland, H., A basis for cutaneous localization. *J. Gen. Psychol.* 1932.
- 7) Nyssen, R. et J. Hozay, La délimitation subjective des anesthésies cutanées tactiles. *Folia Psychiat., Neur. et Neuroc. Neerlandica*, **53**, 4 et 5, 1950.
- 8) Parrish, C., Localization of cutaneous impressions by arm movement without pressure on the skin. *Am. J. of Psych.* 1897.
- 9) Piéron, H., Les sensibilités cutanées. Vol. II, Paris, 1928.
- 10) Pillsbury, W., Some questions of cutaneous sensibility. *Am. J. of Psych.*, 1895.
- 11) Roussy, G., Sensibilité. *La Pratique Neurologique* (P. Marie). Masson, 1911.
- 12) Rupp, Ueber Lokalisation von Druckreizen der Hand. *Ztsch. Psychol.* **II**, **41**, 1907.
- 13) Spearman, C., Fortschritte auf dem Gebiet der räumlichen Vorstellungen. *Arch. f. d. gesamte Psych.*, 1906.
- 14) ———, Die Normaltäuschungen in der Lagewahrnehmung. *Philos. Stud.*, 1906.
- 15) ———, Einfluss der Bewegungsrichtung auf den Lokalisationsfehler. *Philos. Stud.*, 1906.
- 16) Strumpell, Von, Ueber die Bedeutung der Sensibilitätsprüfungen mit besonderer Berücksichtigung des Drucksinnes. *Dtsche med. Wochensh.* Sept. 1904.
- 17) Wundt, W., Grundzüge der Physiologischen Psychologie. Vol. II, 1902, Engelmann, Leipzig.
- 18) Ziehen, T., Leitfaden der Physiologischen Psychologie. Jena, 1924.
- 19) Zigler, M., The experimental relation of the two-point limen to the error of localization. *J. gen. Psychol.* 1935.

INFLUENCE OF DIFFERENT SEQUENCES OF OPTICAL STIMULI ON THE ESTIMATION OF DURATION OF A GIVEN INTERVAL OF TIME ¹⁾

BY

C. OTTO ROELOFS, M.D. AND W. P. C. ZEEMAN, M.D.

*(Department of Ophthalmology, Wilhelmina Hospital, University of
Amsterdam.)*

In a previous investigation we found that an 'empty' interval of 1,800 msec. was estimated as shorter than an interval which was of the same duration objectively, but was filled by a continuous light-stimulus. In a subsequent investigation in which we used objective time intervals of 3,200 msec. this shortening was barely discernible. Meumann had already pointed out that with longer time intervals the difference between the apparent durations of 'empty' and continuously-filled intervals became smaller and finally disappeared. If the filled interval comes first, the 'Indifferenzzone' is stated to be at 6,000 msec.; if the empty interval comes first this is at about 2,000 msec. From this we might conclude that the under-estimation of the 'empty' interval would cease at an objective duration of 4,000 msec.

By further investigation of the influence of different modes of 'filling' and of delimitation we hoped to achieve a better understanding of the mechanism of the estimation of duration, which might also help to provide an explanation of the above-mentioned fact observed by us.

This earlier investigation had already furnished us with an excellent example of the difference in estimation of the duration of the same interval according to whether the limiting stimuli or the contents of the interval play the predominant part. We were able to compare:

- a continuously-filled interval of 1,800 msec.,
- a continuously-filled interval of 1,800 msec. interrupted

¹⁾ A contribution to knowledge of the time-sense.

by an 'empty' interval of 600 msec.,
a continuously-filled interval of 1,800 msec. interrupted
by an 'empty' interval of 1,500 msec.
an 'empty' interval of 1,800 msec.

Of all these intervals, each of 1,800 msec., the continuously-filled one was estimated as the longest, then came the 'empty' interval, followed by that with an interruption of 600 msec., and finally the interval with an interruption of 1,500 msec.

If the continuous light-stimulus is the objective datum, the duration of which is subjectively estimated, we should expect a partial withholding of this stimulus to lead to a shortening of the subjective duration. If the continuous stimulus is interrupted by an empty period of 600 msec. and the total time estimate is then reduced by 25.5 %, this would seem to be a logical consequence which requires little further explanation. If the intermediate 'empty' period is now made 1,500 msec. instead of 600 msec. and leads to a greater degree of shortening, up to 37 %, it again seems a more or less predictable and acceptable fact, which may be regarded as a further example of the importance of the *content* of the interval for the subjective estimation of its duration, although this does not by any means imply that such is the *only* criterion for a subjective estimation of duration.

In the 'empty' interval this content is absent and the objective data are provided by the *limiting* stimuli on either side of it, the subjective estimation then being based upon these data. In the 'empty' interval the content ceases to be a factor — its task is taken over by the limits. With respect to the continuously-filled interval, the empty interval is subjectively shortened by 12.3 %. In these tests the limits were provided by a continuous light-stimulus which was interrupted for a period of 1,800 msec. In bridging the gap between these limits the observer finds his estimation of 'duration'.

In the 600 msec. interruption of the filled interval of 1,800 msec. the interruption again causes the content to take a back seat, as pointed out above while, moreover, the limits at the beginning and end are accentuated by the filled light-phases of 600 msec. these will favour the bridging of the limits in question and cause the subjective shortening of 12.3 % to increase to 22.5 %.

In the interruption of 1,500 msec. in the filled interval of 1,800 msec., all these factors — both the exclusion of content and the concentration and accentuation of the limiting stimuli — are brought into play to a still greater extent, so that the apparent shortening is still further increased and now reaches 37 %.

Instead of interrupting a filled interval of 1,800 msec. with an empty one of 1,500 msec. we can interrupt an empty interval of 1,800 msec. with a filled one of 1,500 msec. Strangely enough it was found experimentally that there was an apparent shortening of this interrupted empty interval as well, but amounting now only to 14.5 %. This could not have been predicted, since the interruption of an empty interval by means of light-stimuli contains factors which might be expected to lengthen the apparent duration (the interrupting light-stimuli) in addition to factors which might be expected to shorten it (the interruption).

Similar uncertainty exists in connection with an interval filled by moving light-stimuli. Here also, factors are present which might increase the apparent duration (greater complexity and richer content of the interval) together with other factors which might shorten it (greater degree of binding between earlier and later, which is, of course, necessary for the perception of movement).

All these considerations formed an inducement for us to undertake two new investigations:

- A. A study of the influence of a series of light-stimuli (or a series of interruptions) on the estimation of duration of a given time-interval.
- B. A study of the influence of moving light-stimuli in longer and shorter intervals on the estimation of duration thereof. In both cases we have light-stimuli which change during the interval to be measured: In A the intensity is varied and in B the direction.

A. INFLUENCE OF A SERIES OF LIGHT-STIMULI ON THE ESTIMATION OF DURATION OF A GIVEN TIME INTERVAL

Our first step was to ascertain what happens when an 'empty' interval is filled up or interrupted by regularly-spaced light-stimuli of short duration.

A square patch of lights (11.5×11.5 sq.cm.) was projected on

a screen for a time of 177.8 msec. (5°), followed by an empty interval of 2,844.4 msec. (80°) which was terminated by projection of the same square of light again for 177.8 msec. (5°). The objective duration of the entire sequence of events was thus 3,200 msec. (90°). The apparent duration had to be compared with that of a continuous presentation of the square of light when this remained visible for 3,200 msec. (90°), 2,844.4 msec. (80°), 2,488.9 msec. (70°), 2,133.3 msec. (60°) or 1,777.8 msec. (50°). The pause between the interrupted and the continuous projection was about 3,200 msec. The alternation between the interrupted and the continuous projections was continued at a regular rate, with pauses of 3,200 msec., until the test-subject had established his judgement. Objectively, thus, we cannot speak of a first and a second interval, but the person tested tended subjectively to judge the interrupted projection first and then to estimate its apparent duration against the apparent duration of the continuous presentation. It was, in fact, our intention that the continuous projection should serve chiefly as a standard of measurement. The test-subject was seated at a distance of $2\frac{1}{2}$ M. from the screen.

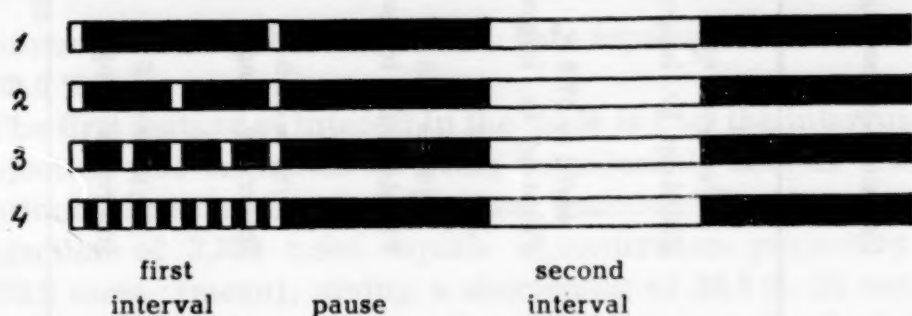
The number of observations taken was 20 for each objective length of the continuous projection, giving a total of 100 observations.

Another series of tests was then done in which the objective composition of the interrupted presentation was as follows: 177.8 msec. projection of the square; 1,333.3 msec. empty interval; 177.8 msec. projection of the square; 1,333.3 msec. empty interval and finally 177.8 msec. projection of the square. The total sequence here again had an objective duration of 3,200 msec. This amounted to an interruption of the empty interval used in the first experiment by projection of the square for 177.8 msec.

Then we used 3 interruptions instead of one, and finally 7 interruptions, i.e. with three interruptions we used five 177.8 msec. projections of the square alternating with 4 empty intervals of 577.7 msec. each and with seven interruptions we used 9 projections of the square for 177.8 msec. alternating with 8 empty intervals of 200 msec. These four series of tests are illustrated graphically below.

As already remarked, the second interval varied in length. The test-subject was required simply to state which of the two

intervals seemed to him the longer. The results are shown in table 1.



This table shows the number of times that the interrupted or the continuously-filled interval was estimated as the longer, or that both intervals were estimated to be of equal length. The calculation of the certainty percentage is based upon the following considerations. If the interrupted interval is estimated as longer in a cases and the filled-up interval in b cases, and if b is greater than a, the longer estimate in the a cases is due to accidental, unpredictable factors. These factors could equally well have caused the filled-up interval to be estimated as the longer, so that only the difference b—a represents the number of cases in which the estimate is certainly dependent upon the objective conditions. Taking into account the total number of observations, it is possible in this way to calculate a certainty percentage.

The calculation of the percentage shortening also requires some explanation. Taking the series with three interruptions as example, we subtract from the number of cases in which the continuously-filled interval is estimated as the longer a (mean) figure of $26/4$ cases for every 10° (355.6 msec.) by which this interval is made shorter. According to the observations in which the continuous interval had a duration of 90° (3,200 msec.) we should then expect that the continuous and the interrupted intervals would be estimated as equal in length if the interrupted interval were $90 - 15 \times \frac{40}{26}$ degrees. For the observations in which the continuous interval was 80° long, this figure would be $80 - 10 \times \frac{40}{26}$ degrees; for 70° it would be $70 - 3 \times \frac{40}{26}$ degrees; for 60° it would be $60 + 7 \times \frac{40}{26}$; for 50° it would be $50 + 11 \times \frac{40}{26}$

TABLE I

Objectively	SUBJECTIVELY						Certainty-percentage
	Interruptions →	0	1	3	7	To- gether	
in sec. Interr. Iv.: 3200 Filled-up Iv.: 3200 Difference: 0	Int. Iv. longer	0	0	0	0	0	$63/80 = 78.7\%$ Filled-up Iv. longer
	F-u. Iv. longer	20	20	15	8	63	
	Equally long	0	0	5	12	17	
Interr. Iv.: 3200 Filled-up Iv.: 2844.4 Difference: 355.6	Int. Iv. longer	0	0	0	1	1	$46/80 = 57.5\%$ Filled-up Iv. longer
	F-u. Iv. longer	18	17	10	2	47	
	Equally long	2	3	10	17	32	
Interr. Iv.: 3200 Filled-up Iv.: 2488.9 Difference: 711.1	Int. Iv. longer	0	0	0	4	4	$14/80 = 17.5\%$ Filled-up Iv. longer
	F-u. Iv. longer	8	7	3	0	18	
	Equally long	12	13	17	16	58	
Interr. Iv.: 3200 Filled-up Iv.: 2133.3 Difference: 1066.7	Int. Iv. longer	2	0	7	10	19	$18/80 = 22.5\%$ Interr. Iv. longer
	F-u. Iv. longer	1	0	0	0	1	
	Equally long	17	20	13	10	60	
Interr. Iv.: 3200 Filled-up Iv.: 1777.8 Difference: 1422.2	Int. Iv. longer	12	7	11	20	50	$50/80 = 62.5\%$ Interr. Iv. longer
	F-u. Iv. longer	0	0	0	0	0	
	Equally long	8	13	9	0	30	
Equally long as filled-up Iv. of →		2195.5 m sec.	2122.2 m sec.	2379.4 m sec.	2740.7 m sec.	2350.2 m sec.	
Shortening		31.4%	33.7%	25.6%	14.4%	26.6%	

Int. Iv. = Interruption Interval F-u. Iv. = Filled-up Interval

degrees. Taking the mean of these five values we find $\frac{350 - 10 \times \frac{40}{100}}{5} = 66.92^\circ = 2,379.4$ msec. In comparison with the continuous interval of 3,200 msec. this represents a shortening of 25.6 %.

The first feature of interest in the table is that the interrupted projection was estimated as being considerably shorter than a continuously-filled interval of equal duration. The interrupted projection of 3,200 msec. equals a continuous projection of 2,350.2 msec. (mean), giving a shortening of 26.6 %. It would, however, be premature to ascribe this shortening simply to the fact that the projection was interrupted. In a previous investigation we found with intervals of 3,200 msec. that the first interval was estimated on an average 20.6 % shorter than the second. If we should find it admissible to make use of this figure in the present series also, we should find that the shortening resulting from the interruption amounted to only 6 %. This figure of 6 % is only an approximate one. It is, however, questionable whether it is permissible to make use in this study of the figures which were obtained several years ago; it is possible that in the course of time changes may have occurred in the light-intensity and/or in somatic and psychic factors, which would affect the results. But we are not concerned here with differences of one or two per cent. Moreover, our object was not so much to compare the interrupted with the filled-up projection in order to ascertain the effect of interruption (to which we had earlier devoted an extensive study), as to compare the interrupted projections among themselves.

A previous investigation with intervals of 1,800 msec. had shown us that interruption as such produced an apparent shortening of 440 msec. (24 %). The greatest degree of shortening which we now found with interruption was $33.7 - 20.6 = 13$ %. This suggests that with longer intervals (3,200 msec. in the case in point), the interruption has a relatively smaller influence, in other words that the apparent shortening is greater with shorter intervals. This brings to mind the 'Indifferenzzone' of Meumann.

If we now consider the empty interval which is merely limited by two light-stimuli of 177.8 msec. and which gives subjectively a shortening of 31.4 % with respect to the subjective

duration of a continuously-filled interval of 3,200 msec., and if we compare this with the interval into which a third light-stimulus is introduced in the middle, we find that the last-mentioned increases the shortening from 31.4 % to 33.7 %.

In our opinion the most probable explanation is the following: With intervals of 3,200 msec. we no longer found (in our previous investigation) any appreciable difference between 'empty' and filled. The content — the interposition of 2,844 msec. 'empty' can, thus, hardly account for the shortening of $31.4 - 20.6 = 10.8$ %, so that the accent seems to be shifted from the content to the beginning and end — to the limiting light stimuli, the 'Eindringlichkeit' of which is accentuated by the interposed interval or — in other words — the influence of which is augmented by the interposed contrasting interval.

It seems to be the 'bridging' of these intense limiting stimuli that shortens the subjective duration of the whole sequence (10.8 %). The increased degree of shortening upon the introduction of a third stimulus as a new linking element (to $33.7 - 20.6 = 13.1$ %) seems to provide further support for this view.

It is also possible to adduce arguments which would lead to the expectation of a considerably greater shortening. Two light stimuli of 177.8 msec. separated by an empty interval of 1,333.3 msec. might even lead us to expect a very pronounced shortening. If we now present two such intervals in succession, should we not expect the total shortening to be much greater still? This is answered in the negative by the facts and we have to look for the explanation. We believe we have found this in the results of earlier investigations. It appears that, for the comparison of two successive intervals, the pause between these intervals must not be made too short, as otherwise the pause is estimated as shorter at the expense of the last interval. We noted the same thing with rhythmization; when with three successive intervals the linking between two of them is intensified, the separation becomes greater with respect to the third. Thus, in the case under discussion also, a stronger linkage between two successive light stimuli will apparently shorten the intervening interval but will oppose the shortening of the other interval.

With the introduction of more (three and seven) light-stimuli we again create new conditions, which lead to reversal; the

results show clearly that with increase of the number of light stimuli within the interval of 3,200 msec. the duration of the interval is estimated as longer. With one interrupting light-stimulus the apparent shortening was $33.7 - 20.6 = 13.1\%$; with three interrupting light-stimuli the apparent shortening was $25.6 - 20.6 = 5\%$.

In the first case the empty intervals were 1,333.3 msec. long; in the second they were 577.7 msec. long. If we now make a comparison with the presentation without interrupting stimuli, we find that with one interrupting light-stimulus the shortening was 2.3% greater and with three interrupting stimuli 5.8% less. From this we might perhaps conclude that the interrupting light-stimuli have no effect on the estimation of duration if the intervening empty intervals are 1,119 msec. long. This figure corresponds to the period of time that was also found to be of importance in connection with the apparent movement of two successive light-stimuli at different positions, i.e. the length of time between the two stimuli at which — under conditions favourable for apparent movement — the last trace of this apparent movement vanishes, so that all time-linkage seems to be broken. But this is not really the case. Our experiments have shown that even with an empty interval of 2,844 msec. there may still be some linkage between the limiting stimuli, and we are inclined to believe that this linkage is not completely abolished until the 'Indifferenzzone' has been reached, i.e. when an empty interval flanked by two intense stimuli is not estimated shorter than a continuously-filled interval of equal length. On the grounds set out above we even venture to assume that with an empty interval of less than $2 \times 1,119$ msec. the linkage between the limiting stimuli is still so great that a third light-stimulus into this empty interval will disturb this linkage rather than enhance it.

Turning now to the tests with nine light-stimuli — or seven interrupting stimuli we gain a strong impression that the total interval is estimated longer than a continuously-filled interval. With a continuously-filled interval of 3,200 msec. we found in our previous study an apparent shortening of the first presentation by 20.6%; now with this large number of interruptions the apparent shortening is only 14.4%. If we attribute 20.6% of this to the fact of being presented first, we are obliged to conclude

that the interposition of a large number of stimuli (interruptions) has resulted in an apparent lengthening of $20.6 - 14.4 = 6.2\%$.

The empty parts in the last experiment, with the seven interruptions, were only 200 msec. long. From a comparison with the test with three interruptions and empty parts of 577.7 msec. we might deduce that an empty interval filled with interruptions would be estimated at the same length as a continuously-filled interval if the empty parts between the interruptions were 409 msec. long.

There is no doubt that with the increase of the number of interrupting stimuli we are confronted again with entirely different relationships, in which the beginning and end of the sequence — the limiting stimuli — have yielded their importance once more to the content. It has also transpired that a still greater increase in the number of interrupting stimuli may even make the estimate of the total interval longer than that of a continuously-filled interval. The continual changes in light intensity which are produced by a rapid succession of interruptions will undoubtedly constitute a stronger stimulus than an unvarying stimulus, which approaches the state of 'emptiness' precisely on account of the fact that it does not vary.

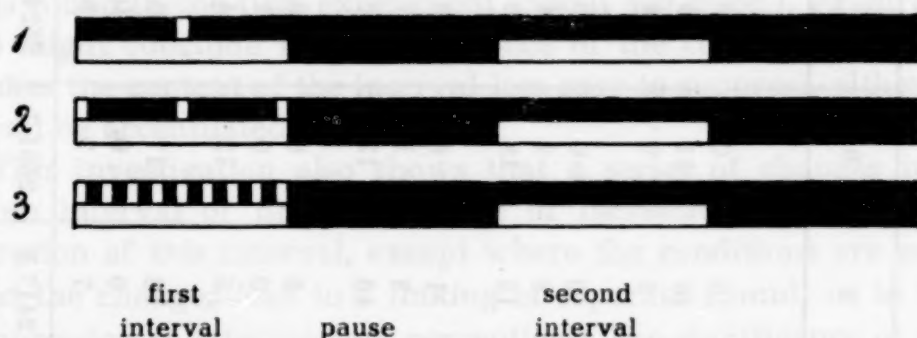
A fact worthy of note is that with empty intervals of about 409 msec. the total sequence is estimated at practically the same length as a continuously-filled interval. This critical time of 409 msec. is reminiscent of the critical time of 440 msec. which we found previously, under different conditions (vid. *Acta Psychologica* Vol. VI 2/3/4, 1949).

A second series of experiments carried out with the object of further testing — and confirming the idea that a series of changes can accentuate the content of an interval and thus cause this to seem longer. For this purpose the first object presented was a luminous square shown for 3,200 msec. In the middle of this presentation, however, a second square — contiguous with the first — was shown for 177.8 msec. The duration of this presentation had to be compared with that of the appearance (after a pause of 3,200 msec.) of a square that was shown in turn for periods of 3,200; 2,844.4; 2,488.9; 2,133.3 and 1,777.8 msec.

In the next experiment the second square was also present at the beginning and end of the first presentation, i.e. 177.8 msec.

with two squares; 577.8 msec. with one square; 177.8 msec. with two; 577.8 msec. with one and 177.8 msec. with two.

In a third experiment also the first square was continuously present in the first showing (3,200 msec.), while the other square was present not only at the beginning and end but also seven times in between, for 177.8 msec. each time. In both these experiments, as in the previous one, the duration of presentation of the second continuously-filled interval was 3,200; 2,844.4; 2,488.9; 2,133.3 and 1,777.8 msec. These three experiments are illustrated graphically below.



The results are shown in table 2. They were as follows: In the first experiment there was hardly any difference to be expected from a continuous presentation with only one square. The apparent shortening was 22.2%; if we subtract the apparent difference which is due to the fact of being presented first (20.6%) we get an apparent difference of only $22.2 - 20.6 = 1.6\%$. This figure is within the limits of experimental error.

In the second experiment — with reinforcement of the limiting stimuli — the apparent shortening was $24.4 - 20.6 = 3.8\%$. This is considerably less than in the first series of experiments in which the contiguous square — now continually present — was absent; the apparent shortening was then $33.7 - 20.6 = 13.1\%$, so that the continual presence of the luminous square causes the apparent shortening to decrease by $13.1 - 3.8 = 9.3\%$.

In the third experiment we see that the presentation with a large number of interruptions in addition to a continuously-visible square was estimated longer than that with only one continuously-visible square, the difference being $20.6 - 16.8 = 3.8\%$. This lengthening of the estimate is, thus, not so great as

TABLE 2

Objectively	SUBJECTIVELY					Certainty-percentage
	Light-stimuli	1	3	9	To-gether	
m sec. Int. w. lightst.: 3200 Non-interr.: 3200 Difference: 0	Int. w. l.st. longer	0	0	0	0	36/60 = 60 % Non-interr. Int. longer
	Non-int. Iv. longer	10	15	11	36	
	Equally long	10	5	9	24	
Int. w. lightst.: 3200 Non-interr.: 2844.4 Difference: 355.6	Int. w. l.st. longer	0	0	0	0	14/60 = 23.3 % Non-interr. Int. longer
	Non-int. Iv. longer	4	8	2	14	
	Equally long	16	12	18	46	
Int. w. lightst.: 3200 Non-interr.: 2488.9 Difference: 711.1	Int. w. l.st. longer	1	1	6	8	1/60 = 1.7 % Int. w. l.st. longer
	Non-int. Iv. longer	3	3	1	7	
	Equally long	16	16	13	45	
Int. w. lightst.: 3200 Non-interr.: 2133.3 Difference: 1066.7	Int. w. l.st. longer	2	5	8	15	14/60 = 23.3 % Int. w. l.st. longer
	Non-int. Iv. longer	1	0	0	1	
	Equally long	17	15	12	44	
Int. w. lightst.: 3200 Non-interr.: 1777.8 Difference: 1422.2	Int. w. l.st. longer	15	13	17	45	45/60 = 75 % Int. w. l.st. longer
	Non-int. Iv. longer	0	0	0	0	
	Equally long	5	7	3	15	
Equally long as non-interr. Int. of →		2488.9 m sec.	2417.8 m sec.	2661.7 m sec.	2524.1 m sec.	
Shortening						
Int. w.l.st. = Interrupted with light-stimuli		22.2%	24.4%	16.8%	21.1%	
		Non-int. Iv. = Non interrupted Interval				

when the continuously-visible square was absent. In that case the apparent lengthening was $20.6 - 14.4 = 6.2\%$. The presence of the second, contiguous, continuously-visible square thus reduces both the apparent shortening with a single interruption and the apparent lengthening with numerous interruptions (seven in the case in point).

Now we can also calculate how long the empty interval between the interruptions must be in order that the estimation of duration may be neither longer nor shorter than that of a continuously-filled; the length of the empty interval thus calculated would be about 707 msec. This is considerably more than was found in the first experiment (about 409 msec.). From this we might conclude that the presence of the contiguous square makes the content of the interval less easy to suppress, although it can be accentuated.

This investigation also shows that a series of changes in a given interval of time is capable of increasing the apparent duration of this interval, except where the conditions are such that the changes lead to a linking of separate stimuli or to the suppression of intermediate perceptions. The significance of the last-mentioned factor permits us to formulate the following premise: a so-called empty interval is far more easily suppressed than a filled interval and a continuously-filled interval is more easily suppressed than a discontinuously-filled interval, provided the latter does not contain any empty portions.

A third series of experiments was undertaken to test the value of another factor, not mentioned in the foregoing, which is regarded by other workers (Meumann) as very important in connection with the estimation of duration. This is the influence of rhythmization. A further inducement to the study of this factor was provided by the conclusion, to which the investigations described above had led us, that linkage of the stimuli and suppression of intermediate perceptions tend to reduce the estimated duration. There is no doubt that these factors are present in rhythmization; we must not, however, overlook the fact that rhythmization, while on the one hand it leads to increased linkage, also involves a sharper separation in the perception of some stimuli.

In this series the results of estimations made in four experiments were compared one with another.

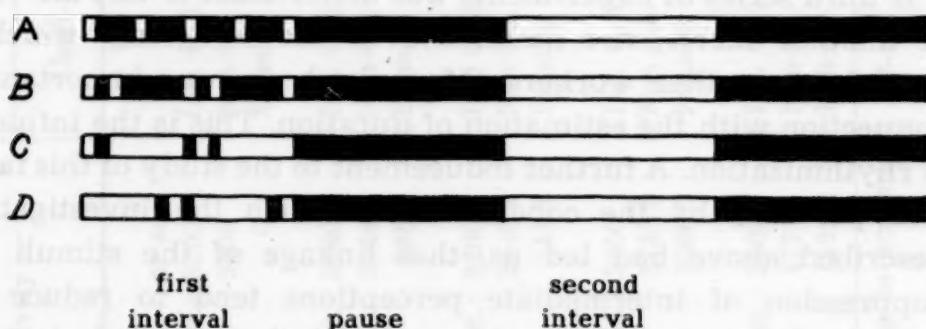
Experiment A is taken from the first series. If we call the period of exposure of the square 'light' and the empty interval 'dark', we can describe the presentation in this first experiment as follows: 177.8 msec. light; 557.7 msec. dark; 177.8 msec. light; 577.7 msec. dark; 177.8 msec. light; 577.7 msec. dark; 177.8 msec. light; 577.7 msec. dark; 177.8 msec. light.

In experiment B the order was: 177.8 msec. light; 200 msec. dark; 177.8 msec. light; 955.5 msec. dark; 177.8 msec. light; 200 msec. dark; 177.8 msec. light; 955.5 msec. dark; 177.8 msec. light.

In both A and B we have an empty interval flanked by light-stimuli and interrupted by three light-stimuli. The length of empty or dark intervals in experiment B varied with a rhythm which can be represented as follows: $\cup - \cup -$.

In experiment C the order was: 213.3 msec. light; 213.3 msec. dark; 1,066 $\frac{3}{4}$ msec. light; 213.3 msec. dark; 213.3 msec. light; 213.3 msec. dark; 1,066 $\frac{3}{4}$ msec. light. Here we have a filled interval with three interruptions; if we now consider the rhythm of the *light* portions we again get a rhythm of $\cup - \cup -$, as in experiment B.

In experiment D the order was: 213.3 msec. light; 213.3 msec. dark; 213.3 msec. light; 213.3 msec. dark; 1,066 $\frac{3}{4}$ msec. light; 213.3 msec. dark; 213.3 msec. light. If we again consider the *light* portions we find the following rhythm: $-\cup - \cup$. These four experiments are illustrated graphically below



As in previous experiments, these rhythmically-interrupted intervals had to be compared with continuously-filled intervals of 3,200 msec., 2,844.4 msec., 2,488.9 msec., 2,133.3 msec. and 1,777.8 msec. in turn. Table 3 shows the results.

TABLE 3

Objectively	Experiment	SUBJECTIVELY					Certainty-percentage
		A	B	C	D	To-gether	
m sec.							
Interr. Iv.: 3200	Int. Iv. longer	0	0	0	0	0	61/80 = 76.2 % Filled up Iv. longer
Filled up Iv.: 3200	F-u. Iv. longer	15	17	16	13	61	
Difference: 0	Equally long	5	3	4	7	19	
Interr. Iv.: 3200	Int. Iv. longer	0	0	1	1	2	41/80 = 51.2 % Filled up Iv. longer
Filled up Iv.: 2844.4	F-u. Iv. longer	10	12	11	10	43	
Difference: 355.6	Equally long	10	8	8	9	35	
Interr. Iv.: 3200	Int. Iv. longer	0	1	0	3	4	7/80 = 8.7 % Filled up Iv. longer
Filled up Iv.: 2488.9	F-u. Iv. longer	3	1	5	2	11	
Difference: 711.1	Equally long	17	18	15	15	65	
Interr. Iv.: 3200	Int. Iv. longer	7	4	5	9	25	25/80 = 31.2 % Interr. Iv. longer
Filled up Iv.: 2133.3	F-u. Iv. longer	0	0	0	0	0	
Difference: 1066.7	Equally long	13	16	15	11	55	
Interr. Iv.: 3200	Int. Iv. longer	11	12	12	16	51	51/80 = 63.7 % Interr. Iv. longer
Filled up Iv.: 1777.8	F-u. Iv. longer	0	0	0	0	0	
Difference: 1422.2	Equally long	9	8	8	4	29	
Equally long as filled-up Iv. of →		2379.4 m sec.	2360.9 m sec.	2346.7 m sec.	2528.0 m sec.	2404.9 m sec.	
Shortening		25.6%	26.2%	26.7%	21.0%	24.9%	
Int. Iv. = Interrupted Interval.							
F-u. Iv. = Filled up Interval.							

The apparent shortening were: A 25.6 %; B 26.2 %; C 26.7 %; D 21.0 %.

We see that in B and C, which had the same kind of rhythm, the apparent shortening was also the same.

This apparent shortening was almost equal to that of A in which there was no rhythmization; the differences of 0.6 % and 1.1 % are certainly within the limits of experimental error.

It is remarkable that in experiment D the apparent shortening was so much smaller than C. The presentations were the same but in the opposite order, giving a different rhythm. Why was the rhythm — \cup estimated as longer than the rhythm \cup — We are unable to answer this question.

The possibility remains that the mental attitude was different in the two cases. The test subject was instructed to estimate the durations of both presentations as freely as possible and, in particular, to avoid making use of 'dodges' to arrive at an estimate agreeing as closely as possible with the objective conditions. It is not always easy to obey this instruction; one tends instinctively to make use of aids to facilitate the estimation; for instance by counting in the rhythm of the first presentation and repeating this rhythmical counting during the second presentation — the continuously-filled interval.

To ascertain the influence of such aids, we repeated experiment C, but this time allowing the subject to make use of any 'dodges' he pleased. We then found, with a continuous presentation of:

3,200 msec.:	2 \times shorter;	7 \times longer;	11 \times equal
2,844.4 msec.:	8 \times „	3 \times „	9 \times „
2,488.9 msec.:	10 \times „	1 \times „	9 \times „
2,133.3 msec.:	20 \times „		
1,777.8 msec.:	20 \times „		

The apparent shortening of the interrupted interval was, thus, considerably less than with free estimation. From these figures it may be concluded that the interrupted sequence of 3,200 msec. is estimated equal to a continuous exposure of 2,972.4 msec., which would mean a shortening of 7.1 %.

These figures show how easy it is to get figures which are incorrect — or, to express this better — useless on account of an altered mental attitude.

In general it may be said that these experiments have shown that the introduction of a certain rhythm does not as such increase the apparent shortening. The impression gained is that the rhythm $\cup -$ is estimated as shorter than the rhythm $- \cup$, but we do not care to attach too much importance to this impression. In any case, we were not able to confirm the great influence which Meumann and others attribute to rhythmization.

B. STUDY OF THE INFLUENCE OF THE MOVEMENT OF LIGHT STIMULI ON THE ESTIMATION OF DURATION OF A GIVEN TIME INTERVAL

Van der Waals and Roelofs had found that duration was estimated as shorter with a moving than with a fixed test-object. In the search for an explanation of this fact it was suggested that the paying of attention to the movement, i.e. to changes, forms a strong element of linkage between the beginning and end of the interval: it is impossible to perceive a change without keeping certain phases of the change in contact with each other.

This fact seemed to us sufficient importance to merit further investigation and testing of its validity under different conditions. In this connection we undertook a series of experiments with the aim of:

- 1) ascertaining whether the duration of an interval with a visible moving object was always estimated shorter than that of an equal interval with a fixed object;
- 2) ascertaining whether the influence, if any, of the movement on the estimation of duration was governed more by the 'absolute' displacement or by the velocity, i.e. the relative displacement per unit of time.

Tests were done with presentation times of 3,200, 1,600, 800, 400 and 200 msec. Both the moving and the fixed objects were formed by a square of light, measuring 11.5×11.5 sq.cm., projected onto a white screen. The displacement of the moving square was varied: 24, 18, 12, 6 and 3 cm. Different velocities were also used: 60, 45, 30, 15 and 7.5 cm. per sec. The test subject was seated $2\frac{1}{2}$ metres from the screen. This investigation can also be subdivided into different series of tests.

I. Series with presentation of the moving object equal to

3,200 msec. The displacement of this object was 24 cm. and the velocity 7.5 cm./sec. The fixed object had a presentation time of 3,600, 3,200, 2,800, 2,400, 2,000 or 1,600 msec. As in the previous investigations, the subject was required simply to state whether, in his opinion, the moving or the fixed object had been visible for the longer time. The test was repeated until the subject had come to a decision. The pause between the two projections was 800 msec.

First we carried out a number of tests in which the moving object was shown before the fixed one. The results are shown in table 4. It is obvious that the duration of the moving object was estimated as shorter. We then calculated, as in experiment A, how long the objective duration of the fixed object would have had to be for the moving and the fixed presentations to be estimated at the same length. We found that these two estimates would be about equal if the duration of the moving presentation were 3,200 msec. and that of the subsequent fixed one 2,581 msec. This represents a shortening of $619/3,200$ or about 19 %.

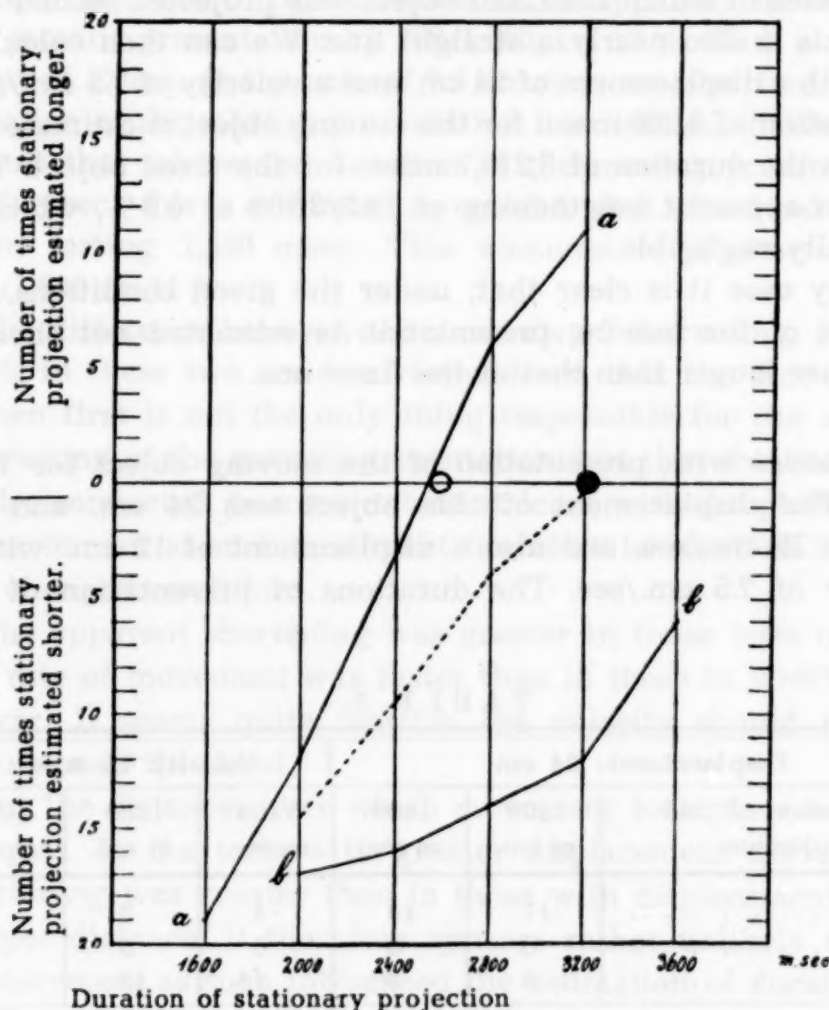
We know, however, from earlier investigations, that with intervals of 3,200 msec. the duration of the second presentation is always estimated longer. It was therefore necessary to repeat this series of tests, but now with the fixed square shown first. Nothing was changed except the order of appearance. Here again the pause between the two projections was 800 msec. The results of this series are also shown in table 4.

TABLE 4

Fixed object projected second						
Duration of 2nd projection	3600 m sec.	3200 m sec.	2800 m sec.	2400 m sec.	2000 m sec.	1600 m sec.
longer.. . . .		11	8	0	0	0
shorter.. . . .		0	2	3	12	19
equal.. . . .		9	10	17	8	1
Fixed object projected first						
Duration of 1st projection	3600 m sec.	3200 m sec.	2800 m sec.	2400 m sec.	2000 m sec.	1600 m sec.
longer.. . . .	0	0	0	0	0	
shorter.. . . .	6	12	14	16	17	
equal	14	8	6	4	3	

Here we see indeed that the duration of the moving object is now estimated as considerably longer. According to the system of calculation used, the durations of the moving and fixed objects would have been estimated as approximately equal, if that of the moving object had been 3.200 msec. and that of the fixed object 4,707 msec. It is, however, questionable whether this kind of extrapolation is permissible here. It would correspond to an apparent lengthening of $1,507/3,200$ or 47%.

Representing this graphically (see Graph I), with the objective



Graph I

Displacement: 24 cm; Velocity 7.5 cm/sec.

a-a Stationary object projected last.

b-b Stationary object projected first.

○ Equal subjective duration according to calculation from a-a.

----- Mean of a-a and b-b.

Equal subsection according to calculation from the mean.

times of the fixed object on the abscissa and the number of times that the fixed object was estimated longer or shorter on the ordinate, we find that the curve a—a, in which the second projection was the fixed one, is practically a straight line. The curve b—b, in which the first projection was the fixed one, is by no means a straight line. For this reason we are not really justified in extrapolating as though this were part of a straight line.

On this graph we have also drawn a curve showing the mean of the cases in which the fixed object was projected second and first. This is also nearly a straight line. We can then calculate that, with a displacement of 24 cm. and a velocity of 7.5 cm./sec., the duration of 3,200 msec. for the moving object is estimated as equal to the duration of 3,210,7 msec. for the fixed object. This gives an apparent lengthening of $10.7/3,200$ or 0.3 %, which is practically negligible.

In any case it is clear that, under the given conditions, the duration of the moving presentation is estimated not shorter, but rather longer than that of the fixed one.

II. Series with presentation of the moving object for 1,600 msec. The displacement of this object was 24 cm. and the velocity 15 cm./sec. and also a displacement of 12 cm. with a velocity of 7.5 cm./sec. The durations of presentation of the

TABLE 5

Displacement: 24 cm			Velocity 15cm/sec.		
Duration of 2nd projection	1800 m sec.	1600 m sec.	1400 m sec.	1200 m sec.	1000 m sec.
longer	17	15	4	2	0
shorter.	0	0	0	5	18
equal	3	5	16	13	2
Displacement: 12 cm			Velocity 7.5 cm/sec.		
Duration of 2nd projection	1800 m sec.	1600 m sec.	1400 m sec.	1200 m sec.	100 m sec.
longer	13	5	1	0	0
shorter.	0	0	2	8	14
equal	7	15	17	12	6

fixed object were 2,000, 1,800, 1,600, 1,400, 1,200 and 1,000 msec. The pause between the two projections was again 800 msec.

The results of the tests in which the fixed object was projected last, as shown in table 5, will be discussed first.

With a displacement of 24 cm. and a velocity of 15 cm./sec. we see that the duration of the first moving presentation is estimated shorter. According to our calculation the two presentations would be estimated at about the same length if the moving presentation lasting 1,600 msec. was followed by a fixed one lasting 1,331 msec. This amounts to an apparent shortening of the moving presentation by $269/1,600$, i.e. 17 %. With a displacement of 12 cm. at the rate of 7.5 cm./sec. we also find that the duration of the moving presentation is estimated shorter, to the extent that where the duration of the moving presentation is 1,600 msec., this is estimated as equal to that of a fixed presentation lasting 1,430 msec. This amounts to a shortening of $170/1,600$ or 11 %.

The difference between the amounts of shortening, 17 % and 11 %, in these two series of tests shows that the fact of being shown first is not the only thing responsible for the apparent shortening of the moving presentation, but that this shortening is also connected, to some extent at least, with the phenomenon of movement as such, and must therefore be ascribed to one of the changed conditions.

The apparent shortening was greater in those tests in which the rate of movement was faster than in those in which it was slower. It seems quite feasible the velocity should have an influence of this kind.

But the distances over which movement took place were also unequal. In the tests with greater displacement the apparent shortening was greater than in those with displacement over a shorter distance. It therefore appears rather unlikely that the displacement as such influenced the estimation of duration.

What are the results when the stationary object is shown first, i.e. before the moving one? These are set out in table 6.

With a displacement of 24 cm. and a velocity of 15 cm./sec. we see that the duration of the moving object in the second projection is estimated shorter. A duration of 1,600 msec. for the moving object is estimated as approximately equal to a duration

of 1,534 msec. for the stationary object. This amounts to a shortening of 66/1,600 of 4 %.

A quite different result is obtained with a displacement of 12 cm. at a velocity of 7.5 cm./sec. In this case the duration of the

TABLE 6

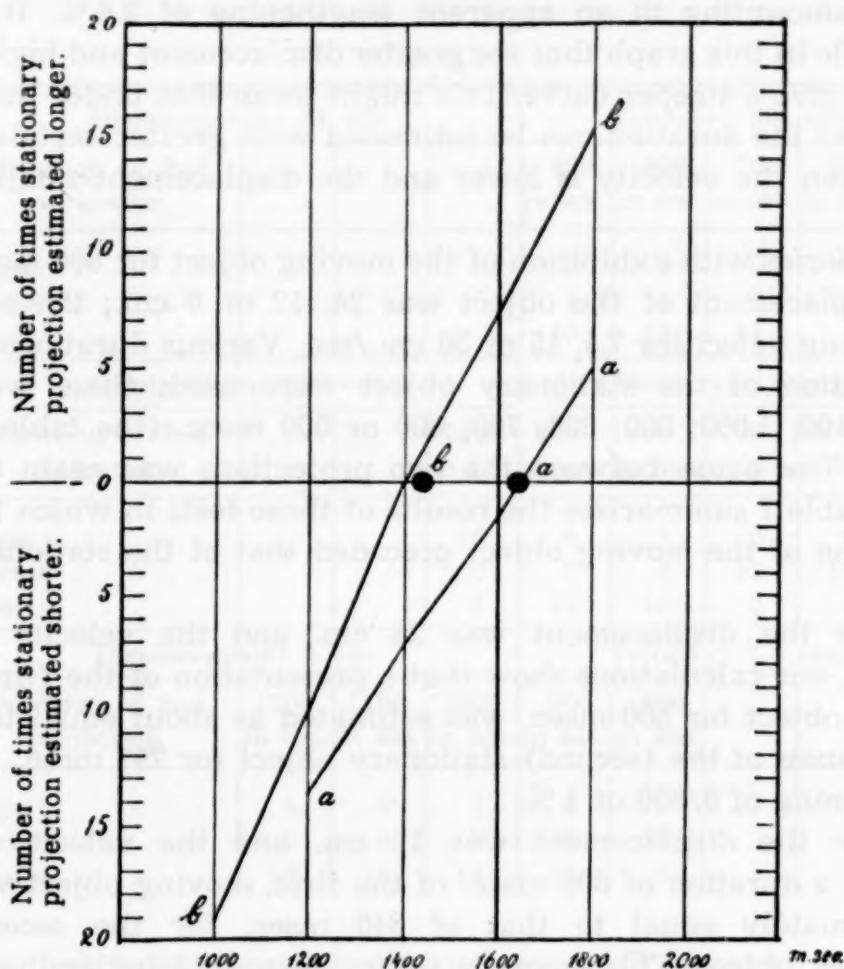
Displacement: 24 cm				Velocity: 15 cm/sec.		
Duration of 1st projection		1800 m sec.	1600 m sec.	1400 m sec.	1200 m sec.	1000 m sec.
longer.		14	2	2	0	0
shorter.		0	2	6	17	20
equal		6	16	12	3	0
Displacement: 12 cm				Velocity: 7.5 cm/sec.		
Duration of 1st projection	2000 m sec.	1800 m sec.	1600 m sec.	1400 m sec.	1200 m sec.	
longer.	6	0	0	0	0	
shorter	2	3	8	13	19	
equal	12	17	12	7	1	

moving presentation in the second projection is estimated considerably longer. A duration of 1,600 msec. for the moving object is estimated as about equal to one of 1,872 msec. for the stationary object, corresponding to an apparent lengthening of 272/1,600 or 17 %.

Once again we are compelled to ask what inequality of conditions can have been responsible for this large difference, between 4 % shortening and 17 % lengthening. Here also we found the apparent shortening in the tests with higher velocity and greater displacement, while the apparent lengthening appeared in the tests with lower velocity and smaller displacement. It seems obvious to ascribe the observed differences to the difference in visible speed of movement and not to the difference in visible displacement, so that we are obliged to assume that in the estimation of duration, under the given conditions, the velocity makes more impression than the displacement.

Another remarkable point is that the influence of this velocity seems to be smaller when it appears in the first than when it appears in the second projection. We are unable to offer any explanation of this.

For this reason we have combined — in graph 2 — the results of the test in which the moving object came first with those of the tests in which it came second.



Duration of stationary projection.

Graph II

a—a Displacement 12 cm; Velocity 7.5 cm/sec.

b—b Displacement 24 cm; Velocity 15 cm/sec.

● Equal subjective duration according to calculation from the mean.

Here too we see clearly that the moving object with higher velocity and greater displacement was estimated as shorter than the moving object with the lower velocity and smaller displacement. For a velocity of 15 cm./sec. and a displacement of 24 cm., our calculations give — with these combined results — a duration-estimate for 1,600 msec. of the moving object which is equal to that for 1,439 msec. of the stationary object, i.e. an apparent shortening of 10 %.

For a velocity of 7.5 cm./sec. and displacement 12 cm., the combined results give us a duration-estimate for 1,600 msec. of the moving object which is equal to 1,638 msec. of the stationary object, amounting to an apparent lengthening of 2.4 %. It is noticeable in this graph that the greater displacement and higher velocity give a steeper curve. This might mean that under these conditions the duration can be estimated with greater certainty than when the velocity is lower and the displacement smaller.

III. Series with exhibition of the moving object for 800 msec. The displacement of the object was 24, 12 or 6 cm.; the corresponding velocities 7.5, 15 or 30 cm./sec. Various durations of presentation of the stationary object were used; these were 1,200; 1,100; 1,000; 900; 800; 700; 600 or 500 msec. (the tables 7 and 8). The pause between the two projections was again 800 msec. Table 7 summarizes the results of those tests in which the projection of the moving object preceded that of the stationary one.

Where the displacement was 24 cm. and the velocity 30 cm./sec., our calculations show that a presentation of the (first) moving object for 800 msec. was estimated as about equal to a presentation of the (second) stationary object for 792 msec., i.e. a shortening of $8/800$ or 1 %.

Where the displacement was 12 cm. and the velocity 15 cm./sec. a duration of 800 msec. of the first, moving object was approximately equal to that of 840 msec. for the second, stationary object. This amounts to an apparent lengthening of $40/800$ of 5 %.

With a displacement of 6 cm. and a velocity of 7.5 cm/sec. the subjective duration of the 800 msec. exhibition of the first, moving object was about equal to that of a 950 msec. exhibition of the second, stationary object. This is a lengthening of $150/800$ or 19 %.

Once more the estimation of duration increases with smaller displacement and lower velocity. This would lead us to expect that the estimation of duration would be greatest with displacement and velocity both equal to zero. Under the experimental conditions used in a previous investigation by Van der Waals and Roelofs this was actually the case. Under the conditions of the present investigation, however, it was not the case.

In our investigation of the significance of the order of appearance for the estimation of duration (Acta Psychol., 1949, VI, 4, 305) we found that with presentations lasting 800 msec.

TABLE 7

Displacement: 24 cm				Velocity: 30 cm/sec.				
Duration of 2nd projection				900 m sec.	800 m sec.	700 m sec.	600 m sec.	500 m sec.
longer				9	6	0	0	0
shorter				1	1	9	19	20
equal				10	13	11	1	0

Displacement: 12 cm				Velocity: 15 cm/sec.				
Duration of 2nd projection			1000 m sec.	900 m sec.	800 m sec.	700 m sec.	600 m sec.	
longer			16	8	1	0	0	
shorter			0	0	4	17	19	
equal			4	12	15	3	1	

Displacement: 6 cm				Velocity: 7.5 cm/sec.				
Duration of 2nd projection	1200 m sec.	1100 m sec.	1000 m sec.	900 m sec.	800 m sec.			
longer	8	5'	1	0	0			
shorter	0	0	0	4	11			
equal	12	15	19	16	6			

the first interval was estimated as 3.4 % shorter, so that a duration of 813.9 msec. for the first interval was estimated as equal to a duration of 786.1 msec. for the second interval.

It appears, thus, that there is an essential difference between the duration estimation of an object which moves and changes its direction and that of a stationary object in the first interval. One is obliged to conclude that the duration of the stationary presentation is judged in a different manner.

When the second interval was that with the moving object the results were those shown in table 8.

When the displacement was 24 cm. and the velocity 30 cm./sec. the subjective duration of the 800 msec. showing of the second, moving object was equal to that of a 782 msec. showing of the first, stationary object. This is a shortening of 18/800 (2 %).

With displacement 12 cm. and velocity 15 cm./sec. the subjective duration of 800 msec. with the second, moving object was equal to that of 880 msec. with the first, stationary object, i.e. a lengthening of 80/800 or 10 %.

TABLE 8

Displacement: 24 cm				Velocity: 30 cm/sec.				
Duration of 1st projection				900 m sec.	800 m sec.	700 m sec.	600 m sec.	500 m sec.
longer				7	2	0	0	0
shorter				0	0	4	14	20
equal				13	18	16	6	0

Displacement: 12 cm				Velocity: 15 cm/sec.				
Duration of 1st projection			1000 m sec.	900 m sec.	800 m sec.	700 m sec.	600 m sec.	
longer			7	5	1	0	0	
shorter			1	2	5	11	19	
equal			12	13	14	9	1	

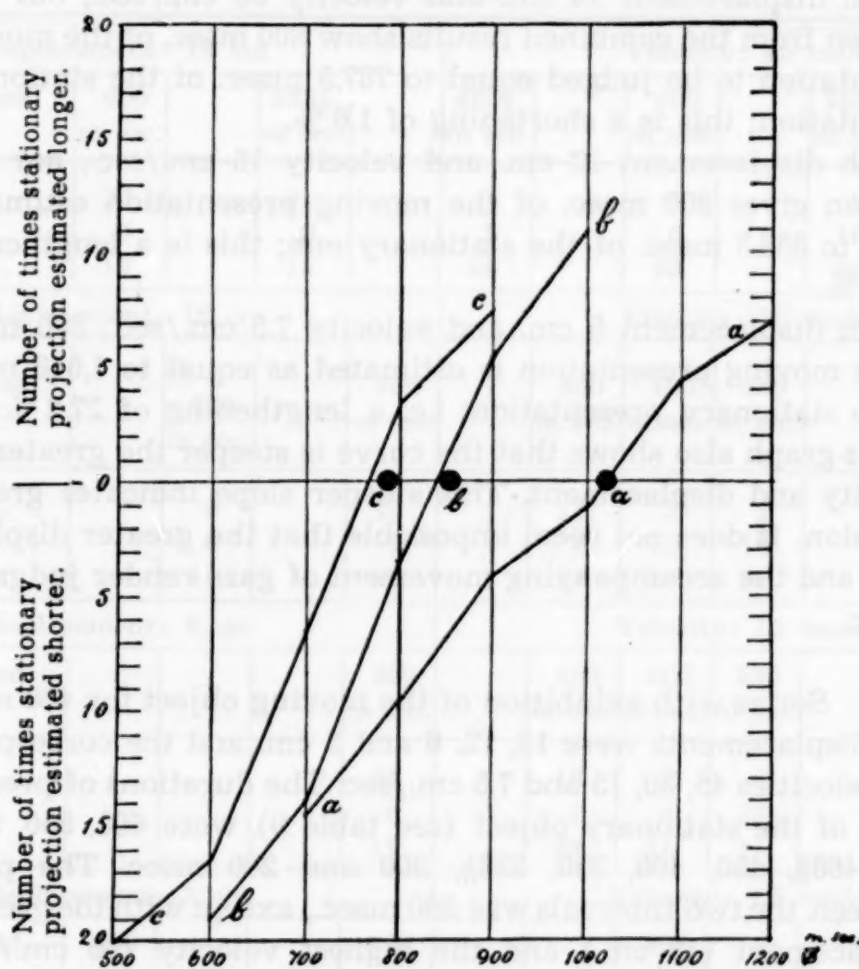
Displacement: 6 cm				Velocity: 7.5 cm/sec.				
Duration of 1st projection	1200 m sec.	1100 m sec.	1000 m sec.	900 m sec.	800 m sec.	700 m sec.		
longer	6	7	0	0	0	0		
shorter	0	3	3	9	15	18		
equal	14	10	17	11	5	2		

With displacement 6 cm. and velocity 7.5 cm./sec. the subjective duration of 800 msec. with the second, moving object was equal to that of 1,072 msec. with the first stationary object. This is a lengthening of 272/800 (34 %).

Here again we see the longer estimate of the moving presentation when the displacement is smaller and the velocity lower. As in the case of the presentations lasting 1,600 msec., this shows up most clearly when the second projection is that with the moving object.

One is inclined to wonder whether this is not connected with the manner in which the subject compares two successive time intervals with each other. Probably — if the intervals are not too short — the duration of the first interval is reproduced during the period of the second interval, in order to give a

comparison. If the second object is the moving one, the test subject then tries, during the above-mentioned reproduction of the first interval, to follow the second object with his eyes. With greater displacements and velocities of the second object he will be less succesful in doing this and the second interval will have come to an end before his eyes have caught up with it. — In this connection we remind the reader of optokinetic nystagmus, which is less readily established with rapidly than with more slowly moving objects. — This is perhaps a factor which leads to the moving object in the second presentation being estimated shorter when the displacement and velocity are greater. A



Duration of stationary projection.

Graph III

a—a Displacement 6 cm; Velocity 7.5 cm/sec.

b—b Displacement 12 cm; Velocity 15 cm/sec.

c—c Displacement 24 cm; Velocity 30 cm/sec.

● Equal subjective duration according to calculation from the mean.

remarkable fact is that the duration of a moving presentation is given the shortest estimate when the object rotates — in which case there is no question of following it with the eyes. (See Van der Waals and Roelofs.)

The results obtained with intervals of 800 msec. are also illustrated graphically (graph III). Here again the curves are plotted from the mean values of the observations with the moving object in the first and in the second interval.

This again shows clearly how the duration of the moving object is judged to be shorter when the displacement is greater and the velocity higher.

With displacement 24 cm. and velocity 30 cm./sec., our calculation from the combined results show 800 msec. of the moving presentation to be judged equal to 787.5 msec. of the stationary presentation; this is a shortening of 1.6 %.

With displacement 12 cm. and velocity 15 cm./sec., our calculation gives 800 msec. of the moving presentation estimated equal to 853.3 msec. of the stationary one; this is a lengthening of 6.7 %.

With displacement 6 cm. and velocity 7.5 cm./sec., 800 msec. of the moving presentation is estimated as equal to 1,018 msec. of the stationary presentation; i.e. a lengthening of 27.2 %.

This graph also shows that the curve is steeper the greater the velocity and displacement. This steeper slope indicates greater precision. It does not seem impossible that the greater displacement and the accompanying movement of gaze render judgment easier.

IV. Series with exhibition of the moving object for 400 msec. The displacements were 18, 12, 6 and 3 cm. and the corresponding velocities 45, 30, 15 and 7.5 cm./sec. The durations of presentation of the stationary object (see table 9) were 600, 550, 533 $\frac{1}{3}$, 500, 466 $\frac{2}{3}$, 450, 400, 350, 333 $\frac{1}{3}$, 300 and 200 msec. The pause between the two intervals was 800 msec., except with the greatest displacement (18 cm.) and the highest velocity (45 cm./sec.) when the limitations of our apparatus compelled us to reduce it to 600 msec.

The judgement of duration with these shorter exhibitions was much more difficult for the test subject. This made the results more irregular, so that many more observations would have

been necessary to give a reliable basis. We therefore decided to combine the observations with moving object first and those with moving object second. We felt justified in doing this, partly in view of the fact that a previous investigation of the significance of order of appearance for the estimation of duration of intervals (Acta Psychol. 1949, VI, 4, 305) had shown this significance to be very small with intervals of 400 msec. (apparent shortening of the first interval 0.9 %). In this way each test — the conditions of which remained unchanged — gave us the results of 40 observations. In each case the same number of

TABLE 9

Displacement: 18 cm					Velocity: 45 cm/sec.						
Duration fixed object	600 m sec.		533 $\frac{1}{3}$ m sec.		466 $\frac{2}{3}$ m sec.		400 m sec.		333 $\frac{1}{3}$ m sec.		
nger	30		21		2		2		0		
orter	0		0		2		5		16		
ual	10		19		36		33		24		
Displacement: 12 cm					Velocity: 30 cm/sec.						
Duration fixed object		A 550 m sec.		500 m sec.		450 m sec.	400 m sec.	350 m sec.		B 300 m sec.	
nger		9		19		11	2	1		0	
orter		0		1		5	10	18		10	
ual		11		20		24	28	21		10	
Displacement: 6 cm					Velocity: 15 cm/sec.						
Duration fixed object				500 m sec.		450 m sec.	400 m sec.	350 m sec.		300 m sec.	
nger				23		16	1	0		0	
orter				0		1	8	23		32	
ual				17		23	31	17		8	
Displacement: 3 cm					Velocity: 7.5 cm/sec.						
Duration fixed object	600 m sec.			500 m sec.			400 m sec.			300 m sec.	200 m sec.
nger	40			28			10			1	0
orter	0			1			5			17	27
ual	0			11			25			22	13

moving object first;

B: moving object second

BEST COPY AVAILABLE

tests was done with the moving object first as with the moving object second. Table 9 shows the result.

With displacement 18 cm. and velocity 45 cm./sec. a presentation of the moving object for 400 msec. was estimated equal in duration to that of the stationary object for 429.6 msec. (apparent lengthening 29.6/400 or 7.4 %).

With displacement 12 cm. and velocity 30 cm./sec. the duration of 400 msec. of the moving presentation was estimated equal to that of 426.1 msec. of the stationary presentation (apparent lengthening 26.1/400 or 6.5 %).

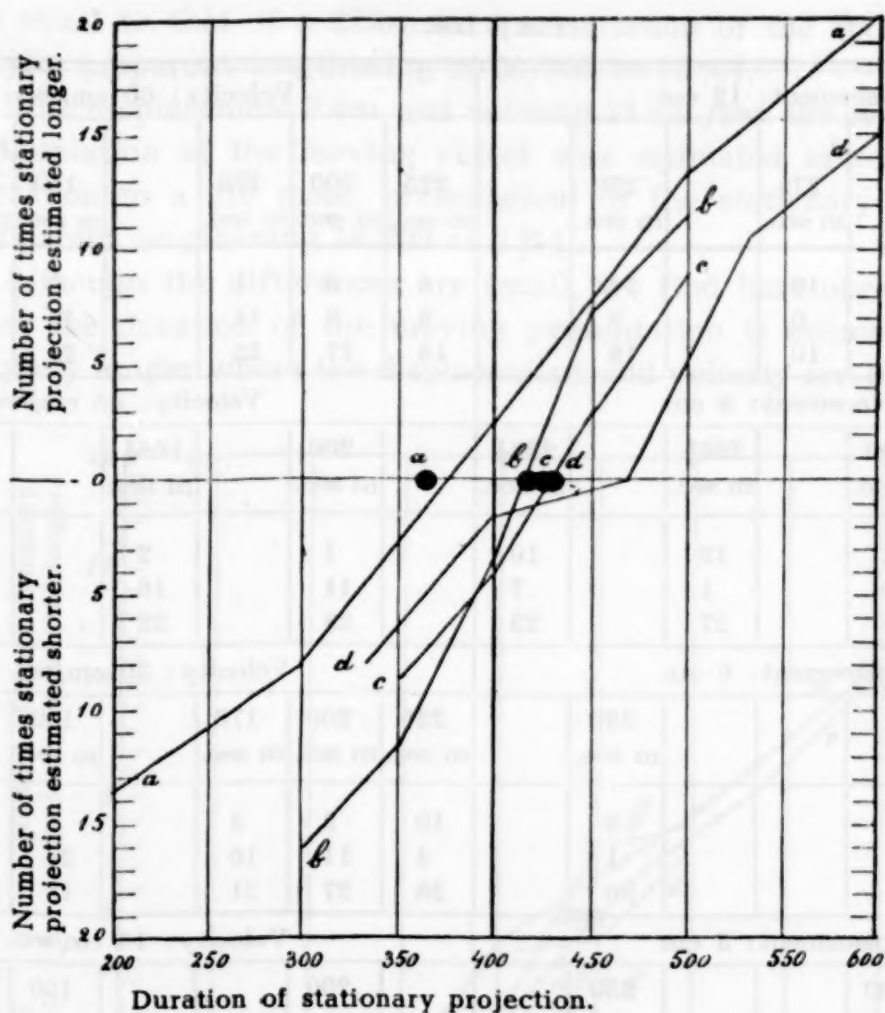
With displacement 6 cm. and velocity 15 cm./sec. the duration of 400 msec. with the moving object was estimated equal to that of 417.4 msec. with the stationary object (apparent lengthening 17.4/400 or 4.3 %).

With a displacement of only 3 cm. and a velocity of 7.5 cm./sec. the 400 msec. presentation of the moving object was estimated equal to a 365.3 msec. presentation of the stationary object (apparent shortening 34.7/400 or 8.7 %).

With the 400 msec. presentations the apparent lengthening of the duration of a moving presentation, such as we found with longer intervals, has almost disappeared; with smaller displacements this lengthening gradually decreases and even becomes transformed into a shortening with small displacement (3 cm.) and low velocity (7.5 cm./sec.).

It seems as though the most essential feature of a movement (its speed) recedes to the background and loses its significance, while in so far as the movement still has any significance this seems to depend on the displacement, in the sense that the duration of a movement is estimated shorter according as the displacement is smaller.

The graph of this series also shows the greater difficulty of judgement of these short intervals of 400 msec. (see graph IV). The smooth curves of graphs I, II and III are replaced here by a more irregular line. The phenomenon seen with the longer intervals — that the subject finds judgement easier when the displacement is large and the movement rapid — has also disappeared. In fact we see the contrary: the curve corresponding to the greatest displacement and velocity is the most irregular and the flattest.



Graph IV

- a—a Displacement 3 cm; Velocity 7.5 cm/sec.
 b—b Displacement 6 cm; Velocity 15 cm/sec.
 c—c Displacement 12 cm; Velocity 30 cm/sec.
 d—d Displacement 18 cm; Velocity 45 cm/sec.
 ● Equal subjective duration according to calculation from the mean.

V. Series with presentation of the moving object for 200 msec. The displacements of the moving object were 12, 9, 6 and 3 cm. and the velocities 60, 45, 30 and 15 cm./sec. The stationary object was shown for periods of 300, 275, 266 $\frac{2}{3}$, 250, 233 $\frac{1}{3}$, 225, 200, 175, 166 $\frac{2}{3}$, 150, 125 and 100 msec.

Here again the results with the moving object first and those with it second are combined to give a larger number of observations and hence a greater degree of reliability. These results are shown in table 10.

TABLE 10

Displacement: 12 cm						Velocity: 60 cm/sec.					
Duration		A								B	
fixed object		275 m sec.		250 m sec.		225 m sec.	200 m sec.	175 m sec.		150 m sec.	125 m sec.
longer . .		10		14		6	5	1		0	0
shorter . .		0		8		8	8	14		19	10
equal . . .		10		18		16	27	25		21	10
Displacement: 9 cm						Velocity: 45 cm/sec.					
Duration	300		266 $\frac{2}{3}$		233 $\frac{1}{3}$		200		166 $\frac{2}{3}$		
fixed object	m sec.		m sec.		m sec.		m sec.		m sec.		
longer . .	21		12		10		1		2		
shorter . .	0		1		7		11		16		
equal . .	19		27		23		28		22		
Displacement: 6 cm						Velocity: 30 cm/sec.					
Duration				250		225	200	175		150	
fixed object				m sec.		m sec.	m sec.	m sec.		m sec.	
longer . .				9		10	2	3		1	
shorter . .				1		4	11	16		24	
equal . .				30		26	27	21		15	
Displacement: 3 cm						Velocity: 15 cm/sec.					
Duration	300			250			200			150	
fixed object	m sec.			m sec.			m sec.			m sec.	
longer . .	23			10			3			0	
shorter . .	1			1			5			24	
equal . .	16			29			32			16	

A and B only second object moving.

With displacement 12 cm. and velocity 60 cm./sec. the 200 msec. presentation of the moving object was estimated equal to a 224.8 msec. presentation of the stationary object. This is an apparent lengthening of 24.8/200 or 12.4 %.

With displacement 9 cm. and velocity 45 cm./sec. the 200 msec. with moving object was estimated as equal to 223.9 msec. with stationary object (apparent lengthening 23.9/200 or 11.9 %).

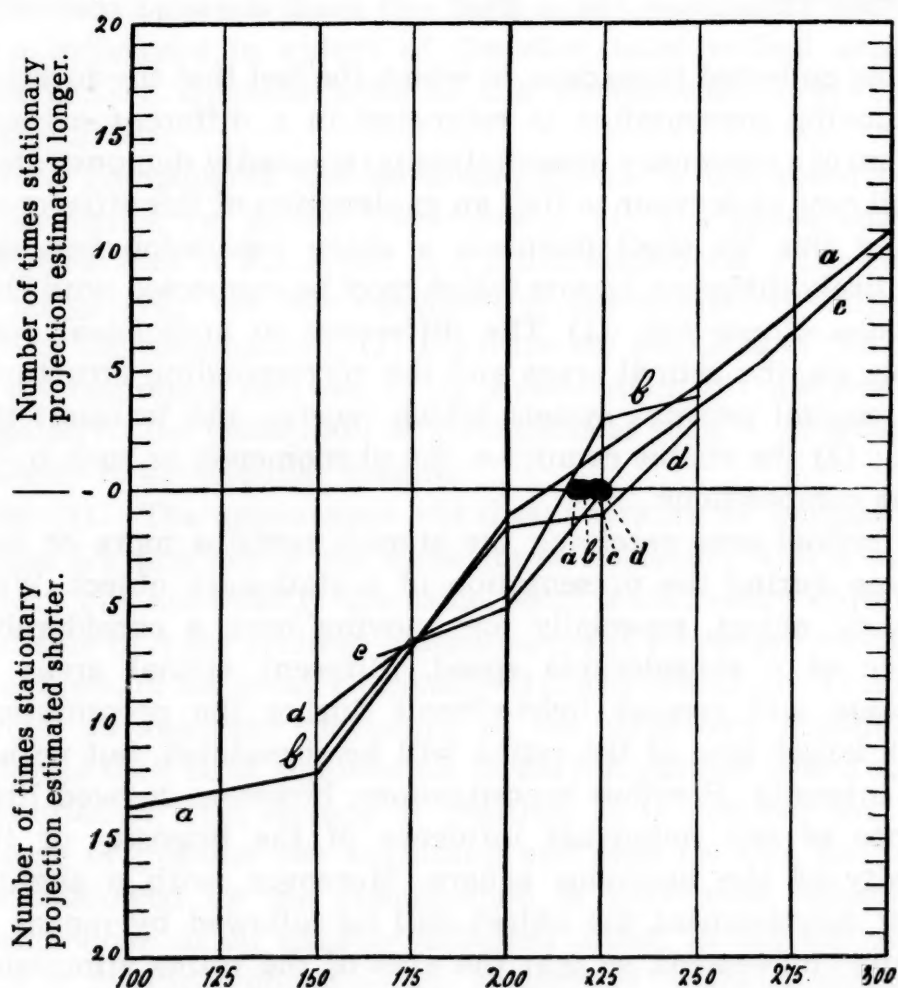
With displacement 6 cm. and velocity 30 cm./sec. the duration of a 200 msec. presentation of the moving object was estimated

BEST COPY AVAILABLE

as equal to that of a 220 msec. presentation of the stationary object (apparent lengthening of 20/200 or 10 %).

With displacement 3 cm. and velocity 15 cm./sec. the 200 msec. presentation of the moving object was estimated as equal in duration to a 218 msec. presentation of the stationary object (apparent lengthening 18/200 or 9 %).

Although the differences are small, we find here once more that the duration of the moving presentation is estimated as slightly longer where the displacement and velocity are greater.



Duration of stationary projection.

Graph V

a—a Displacement 3 cm; Velocity 15 cm/sec.

b—b Displacement 6 cm; Velocity 30 cm/sec.

c—c Displacement 9 cm; Velocity 45 cm/sec.

d—d Displacement 12 cm; Velocity 60 cm/sec.

• Equal subjective duration according to calculation from the mean.

Turning to graph V, which gives a better idea of these results than does a description, we see that the lines are so intermingled that it may be necessary to ascribe the above-mentioned differences to the errors which are unavoidable in these difficult observations. Nevertheless, the regular correlation between displacement and calculated estimation of duration still demands attention.

The graph also shows that the four lines have about the same slope. Here thus, as with the intervals of 400 msec., there is no sign of a greater ease of estimation of the duration with greater displacements.

Having collected these data, in which the fact that the duration of a moving presentation is estimated in a different manner from that of a stationary presentation is repeatedly demonstrated, we shall now endeavour to find an explanation of this difference. In doing this we shall maintain a sharp separation between two entirely different factors which may be connected with this difference. These are: (1) The difference in anatomical substratum, i.e. the retinal areas and the corresponding structures in the central nervous system which receive and transmit the stimuli; (2) the visible event; i.e. the phenomenon as such in its various compositions.

The retinal area receiving the stimuli remains more or less the same during the presentation of a stationary object. With a moving object, especially one moving over a considerable distance at a considerable speed, different retinal areas in succession will receive light-stimuli during the presentation. Thus a larger area of the retina will be stimulated, but with a lower intensity. Previous investigations, however, showed little evidence of any important influence of the intensity or the extensity of the luminous square. Moreover, with a slightly greater displacement the object will be followed by means of an ocular movement, so that the area of the retina stimulated will not increase proportionally to the displacement. With a very small displacement, e.g. 3 cm., the angle subtended at the eye by the movement is very small — only $1^{\circ} 21' 15''$, while the greater part of the affected retinal area is stimulated with an intensity not less than when the object is stationary. In view of these considerations we are not inclined to attach great

importance to the increase of the retinal area exposed to stimulation. Nevertheless, the estimation of duration with a square which revolved about its centre, so that practically the same retinal area was continuously stimulated, was different from that with a square which moved over greater or smaller horizontal distances. It is possible that the test with a revolving square is more suitable for a study of the influence of movement on the estimation of duration, since it involves the introduction of fewer new elements with respect to the stationary presentation. In our further discussion, however, we shall see that the difference between these two tests is not necessarily the result of a difference in extent of the stimulated retinal area, but that certain characteristics of the phenomenon may also be responsible.

Four components can be distinguished in the event of our experiments, i.e. in the phenomenon: (1) the appearance and disappearance of the object as limiting sensations of the interval to be judged; (2) the variation of the subjective brightness during the presentation; (3) the different positions of the object at the beginning and end of its presentation; (4) the change of position — the perception of movement as such — of which the velocity is an essential feature.

Re (1). The appearance and disappearance as limiting sensations are practically the same for a stationary and a moving object, but not exactly the same. With a stationary object it is probable that the limiting sensations make a stronger impression on account of the greater intensity of the light-stimuli. This might favour an apparent shortening of the stationary presentation; it would then be of significance in the comparison with a moving presentation with change of position. It is possible that with change of position the beginning and end, i.e. the 'limits' are overshadowed by the phenomenon of movement, which is a phenomenon of an entirely different order. In the comparison with a rotating object — i.e. movement without change of position — the duration of which is estimated so much shorter, this factor leaves us in the lurch. It might serve to account for the fact that the duration of presentation of a rotating object seems so much shorter than that of a moving object undergoing displacement.

Re (2): As regards the variation of brightness, we see with

longer periods of exhibition of a stationary object that the brightness first increases rapidly, then remains constant for some time and finally fades rapidly. It is quite possible to perceive this waxing and waning of the brightness, but the phenomenon is not one that forces itself on the attention. This is an entirely different matter when the object is shown only for a very short time: then we see the luminous square becoming rapidly bright — from the centre outwards — after which it shrinks again and fades out rapidly. Here we no longer see any constant brightness but only a very rapid and steep change in brightness. Quite different again is the change in brightness with a moving object undergoing displacement. Here we see the luminous square with the same brightness over its whole path only when the displacement and the duration of presentation are both minimal do we notice anything like waxing and waning.

The seeing of a change involves the gathering together in one moment of something which extends in objective time over a certain period of time, short though this may be. In this way it contains an element of apparent shortening. It appears thus, that the perception of a change might favour a shortening of the duration estimate, the velocity of the change being possibly an important factor. From these considerations, taken in conjunction with the experimental results, we may expect that (i) a brief exhibition of a stationary object will be more liable to apparent shortening than will a more prolonged exhibition; (ii) the presentation of a stationary square and that of a square rotating in situ will be estimated as shorter than that of a square undergoing displacement; (iii) the apparent shortening of the stationary presentation in comparison with the moving one will be more marked with shorter than with longer presentations.

Re (3): The difference of position at the beginning and end of the presentation may give us a hint as to the longer or shorter duration of the projection in connection with a greater or smaller displacement; but this hint is often misleading. With the very brief periods in particular we gain the impression that the displacement is taken into consideration in the judgement of the duration. We might then expect that displacement would give an apparent lengthening in comparison with the stationary presentation. It is possible that all this is of less importance with a rotating object, as the degree of displacement is then much

less directly perceptible. With rotatory movement one does indeed receive a direct impression of the speed of movement, but the angle through which the object has turned is noticed only when we pay special attention to it.

Re (4): Finally we come to the perception of movement as such; the seeing of the change of position. The investigation of the influence of movement of the light-stimuli on the estimated duration of a given light interval confronted us with the peculiar dilemma of a comparison between heterogeneous phenomena. We had originally started with the intention of comparing magnitudes of the same kind — i.e. the durations of similar objects, in the form of light intervals, which differed only in that one was fixed and the other moved; but when we come to make the comparison we soon find that the second object has been 'swallowed up' by the phenomenon of movement and that we are faced with a comparison of heterogeneous phenomena (lightening and movement) instead of a comparison of similar magnitudes. The phenomenon of movement forces itself so imperatively on our attention that it is hardly possible to abstract from this and arrive at an unimpeded estimate of the duration of visibility of the object.

Instead of this we are faced with the task of comparing two heterogeneous phenomena: the duration of a light interval and that of a movement interval.

In connection with the estimation of duration of a movement interval, the following points are worthy of remark:

The perception of movement — as of any other change — is possible only if the event — which extends over a certain period in objective time — is perceived at one moment. Here, thus, we have the reason for an apparent shortening. This apparent shortening will be greatest where the size of the displacement makes less, and its speed more impression on the observer. We should then expect the apparent shortening to be greatest with a rotatory movement, i.e. without displacement; this is in agreement with the facts.

Against this, however, we may place the following consideration, which points to the desirability of some degree of caution or reserve. In the perception of a movement as such the limits are ignored; no attention is paid to the extent of the displacement, to the beginning and end points. The 'change' seems with

respect to duration to be unlimited on both sides; this means that the 'moment' of recognition gives the quality of 'shortness' while, on the other hand, the 'changing' in itself has no end and seems to possess the quality of 'length' as an essential feature, so that it might be expected to favour an apparent lengthening in the estimation of duration.

The perception of a stationary object too, that is to say the perception of the object and of stationariness, is more complex than it appears at first sight. The perception of stationariness, as an inhibition of movement, demands the comprehension of what was and what is in a single moment, in the same way as does the perception of movement, so that here also we seem to have a predisposing condition for shortening of the apparent duration. On the other hand, the sharp delimitation in time and space bring the object as such more into the foreground, so that there is more accent on the content of the time interval; this will favour an apparent lengthening. It seems to us that with a stationary object it is more the object itself than the stationariness that attracts attention. With longer presentations this may give rise to apparent lengthening. With a stationary object shown for a short time a linking of the limiting stimuli occurs more readily, while the changing light intensity is also more noticeable and tends to produce an apparent shortening. When the interval is filled with a visibly-moving object, the perception of movement will tend to favour an apparent shortening while, conversely, the extent of the displacement will tend to favour an apparent lengthening. With more prolonged showing of the object (1,600—800 msec.) the shortening influence of the perception of movement (velocity) seems to play a more prominent part than with the shorter presentations (400—200 msec.). With these shorter presentations the extent of the displacement seems to play the more prominent part. The smallest influence is exerted by the extent of displacement when the object is rotating in situ, so that the greatest apparent shortening is found under these conditions.

SUMMARY

The object of this investigation was the judgment of the duration of a given time interval filled with optical stimuli, these stimuli varying in intensity or direction during the interval.

Part. I. In the first series of experiments the interval to be judged was an 'empty' interval, which was bounded by two light-stimuli and filled with 0, 1, 3 or 7 light-stimuli. These stimuli consisted in the exhibition of a projected luminous square for a period of 177.8 msec. From this series it transpired that when the intermediate empty intervals are made longer than 1,119 msec. the apparent duration of an empty interval is still further shortened by the introduction of a light-stimulus. When the intermediate intervals are shorter than 1,119 msec. but longer than 409 msec., however, the apparent duration is longer than that of a 'continuously empty' interval, but still shorter than that of a continuously filled interval of the same objective length.

If the intermediate intervals are shorter than about 409 msec. the apparent duration is longer than that of a continuously filled interval.

In the second series a second, continuously present, square of light was projected side-by-side with the first one during the interval with interrupted projection. The results showed that the presence of the continuously projected square reduced both the apparent shortening and the apparent lengthening which had been observed in the first series. It appeared that an 'empty' interval is much more easily suppressed than a filled interval, and that a continuously filled interval is more easily suppressed than a discontinuously filled one, provided the latter does not contain empty portions.

In the third series we studied the influence of rhythmization of the light-stimuli on the apparent duration. No appreciable influence of such rhythmization could be detected, but the impression was gained that the rhythm \cup — was estimated as lightly shorter than the rhythm — \cup .

Part II. Here the object was to ascertain the influence of the movement of stimuli on the interval to be judged. Intervals with an objective duration of 3,200, 1,600, 800, 400 or 200 msec. were used, while the displacement ranged from 24 to 3 cm. and the velocity from 60 to 7.5 cm./sec. The apparent duration of the interval with the moving object had to be compared with the apparent duration of an interval with stationary object. With an objective duration of 3,200 msec. there was practically no difference to be found between the estimate of the interval with moving and of that with stationary object; the duration of the interval with the moving object seemed perhaps to be slightly longer.

With an objective duration of 1,600 or 800 msec. an apparent shortening was found when the greatest displacement and highest velocity were used; with smaller displacements and lower velocities, however, there was an increasing apparent lengthening.

With intervals having an objective duration of 400 msec. an apparent shortening of the duration of the interval with moving object was found only when the smallest displacement and lowest velocity were used. Apart from this, with the interval of 400 msec. — and also that of 200 msec. — objective duration we always found an apparent lengthening of the interval with the moving object. This apparent lengthening was — although the differences were only small — invariably greater when the displacement and velocity were greater.

It seems as though the velocity is the more prominent feature with the

longer intervals (1,600 and 800 msec.) while the extent of the displacement comes more to the fore when the interval is shorter.

This leads one to wonder whether there is not an optimal velocity and an optimal displacement with which neither shortening nor lengthening is found and in which the movement is harmonically integrated, thus losing its significance for and influence on the estimation of duration.

In discussion of the results it is pointed out that numerous features of the visible event may influence the estimation of duration. In addition to the objective duration of the interval to be judged, the intensity of the limiting stimuli is of importance. Further, the perception of change (variation in brightness, perception of movement) may lead to an apparent shortening, while the magnitude of the displacement or change will tend rather to favour an apparent lengthening. In this way it has been found possible to account for the differences in estimation of duration: these differences existed between an interval with a stationary and one with a moving object; between an interval with an object rotating in situ and one with an object undergoing displacement in space; between intervals with longer and intervals with shorter objective durations.

GRUNDLEGENDE EINE DYNAMISCHE PERSÖNLICHKEITSPSYCHOLOGIE

VON

W. J. REVERS (Würzburg)

Wenn wir die problemgeschichtlichen Verschiebungen innerhalb des Gebietes der psychologischen Forschung betrachten, so erkennen wir, dass die Psychologie etwa zu Beginn dieses Jahrhunderts in eine Krise geriet, die m.E. auch heute noch nicht überwunden ist. Man kann diese Krise mit der Feststellung kennzeichnen: Die Psychologie verfügt trotz aller Leitfäden und Lehrbücher über kein geschlossenes System. Eine Fülle von Detailuntersuchungen machte den Verzicht auf die einseitigen Systeme der Psychophysik und dann der „physiologischen Psychologie“ notwendig. Bisher aber war das Ringen um ein neues System, in dem alle untersuchten Details ihren angemessenen Ort hatten, nicht von Erfolg gekrönt. Wenn wir uns aber die Entwicklung der „Krise der Psychologie“ selbst anschauen und dabei die Erkenntnisse Böhlers, Baades, der vergleichenden Psychologie und Kulturpsychologie sowie auch der Biologie Uexkülls berücksichtigen, so erhebt die Problemgeschichte unserer Wissenschaft zum Zwecke einer Lösung dieser Krise m.E. die vernehmliche Forderung nach dem System einer dynamischen Persönlichkeitspsychologie. Noch ehe ich die erforderliche Begriffsbestimmung liefere, stelle ich in einer Skizze die problemgeschichtliche Lage dar, aus der sich die genannte Forderung ergibt.

Den Beginn der Krise, von der ich soeben sprach, möchte ich durch das Auftreten zweier Forschungsrichtungen kennzeichnen: 1) Durch die Psychoanalyse und 2) durch die Charakterologie und Ausdruckspsychologie.

1) Die von Freud eingeführte psychoanalytische Methode führt trotz und teils durch ihre Einseitigkeit zu einer umfassenden Umstellung der Forschungsinteressen der Psychologie. Das wiederum in einer doppelten Hinsicht.

a) Der seit Descartes in zunehmendem Masse unbesehen hin-

genommenen Voraussetzung „Nur bewusstes ist psychisch!“ setzt Freud handfeste Beweise für die Tatsache „Psychisches kann auch unbewusst sein“ oder noch treffender „Das bewusst Psychische ruht auf dem Fundament von unbewusst Psychischem auf“ entgegen. Damit macht Freud unbewusste oder wie wir heute vorsichtiger sagen unterbewusste Vorgänge zu Gegenständen der Psychologie. Das System der Psychologie Wundts, dessen scheinbare Geschlossenheit auf der Voraussetzung beruht „Die Bewusstseinsprozesse sind die Gegenstände der Psychologie“, wird seiner Geschlossenheit beraubt durch die Erweiterung des Problembereichs: „Bewusstseinsprozesse und unterbewusste psychische Prozesse sind Gegenstände der Psychologie“.

b) In den unterbewussten psychischen Prozessen erkennt Freud die Tätigkeit von Triebkräften und betreibt damit den Umschlag des psychologischen Interesses von den Merkfunktionen auf die Wirkkräfte. Freud gelingt es also zu zeigen, dass die Prozesse des Merkens, über welche die Psychophysik, die experimentelle und physiologische Psychologie so vieles in verdienstvoller Weise ausgemacht hat, sozusagen „von unten her“ durch die Tätigkeit von Wirkkräften bestimmt ist, welche die Richtung, in der gemerkt bzw. nicht gemerkt wird, massgebend bestimmen.

Damit ist die eben genannte Krise durch Freud eingeleitet. Die Ergebnisse seiner Forschung machen eine Korrektur des einseitigen Interesses für die psychische Merkwelt zugunsten eines gesteigerten Interesses für die psychische Wirkwelt erforderlich. Freud und seine Schüler erkennen also die Unzulänglichkeiten des alten Systems und versuchen es durch ein neues zu ersetzen: Ihre Versuche sind die ersten Ansätze zu Systemen einer dynamischen Psychologie (Triebsystemen). Ihre Methode ist die Simplifizierung. Sie versuchen alles auf einen Urtrieb zurückzuführen: Freud auf die Sexuallibido, Adler auf das Geltungsstreben, Jung schliesslich auf „libido“ schlechthin (Drang, Streben, Triebkraft, Energie), ohne allerdings leugnen zu können, dass seine „libido“ eine Ausweitung der Freud'schen Sexuallibido ist. Seit der Psychoanalyse wird zum psychologischen Gegenstandsbereich der Bewusstseinsprozesse also der Bereich der — wie wir nun sagen können — Triebkräfte hinzugefügt. Die psychoanalytische Forschung erhebt an Stelle einer einseitig kausalen eine vorwiegend finale (teleologische) Erklärung zum

methodischen Prinzip. Der Amerikaner McDougall greift dieses methodische Prinzip auf. Er unterzieht die Psychoanalyse einer gründlichen Kritik und unternimmt den bisher bemerkenswertesten Versuch zur Aufstellung des umfassenden Systems einer dynamischen Psychologie, die er „hormische Psychologie“ nennt. Das Triebssystem, das er seiner Psychologie zugrundelegt, ist im Gegensatz zur Simplifizierung der Psychoanalyse bestimmt durch Generalisierung: McDougall führt nicht alle psychischen Vorgänge auf einen Urtrieb, sondern auf eine bestimmte Mehrzahl von Triebkräften zurück, die — seiner Lehre gemäss — allen Menschen in der Anlage gemeinsam gegeben sind. (z.B. Fürsorgetriebkraft, Herdentrieb, Jagdtrieb usw.) Und hier erhebt sich die kritische Frage, ob — wenn zwar die Widerlegung des psychoanalytischen Eintriebssystems und dessen Ergänzung zu einem Mehrtriebssystem bei McDougall zurechtbesteht — auch die Generalisierung, welche er keiner eingehenden Kritik unterzieht, den Tatsachen entspricht. Gordon Allport aber beweist, indem er seine psychoanalytische, psychopathologische und vor allem charakterologische Tatsachenkenntnis für die Kritik fruchtbar macht, dass dieses Verfahren der Generalisierung in der praktischen Anwendung nicht standhält, welche im Gegenteil zeigt, dass es soviel Triebssysteme — zwar eine Mehrzahl von Triebeinstellungen — gibt, wie es Sterbliche gibt.

Damit aber stossen wir am Endpunkt der dynamischen Persönlichkeitspsychologie Allports auf die Bedeutung, welche die Charakterologie und Ausdruckpsychologie für das Zustandekommen und die mögliche Lösung der „Krise der Psychologie“ hat. Am Anfang dieser beiden Forschungsrichtungen steht ein gemeinsamer Impuls, der zur Abwendung von der wirklichkeitsfremden Schreibtisch- und Laboratoriumspsychologie führt.

2) In einer ganz ursprünglichen Wendung, wie sie wohl von James nahegelegt sein mochte, aber im vollen Gegensatz zu der in Deutschland gleichzeitig üblichen Psychologie, wandte sich die amerikanische Psychologie der Beobachtung, Beschreibung und Untersuchung des Verhaltens der Lebewesen zu. Erinnern wir uns der These, die der Psychologie hierzuland als stille Voraussetzung diente, nämlich die „Gegenstände der Psychologie sind die Bewusstseinsprozesse“, so sehen wir, dass gleichzeitig das Interesse der amerikanischen Psychologen sich einem andern

Gegenstand zuwandte, nämlich dem Problem der Bewegungen, in denen sich psychische Prozesse ausdrücken. Damit erhebt der Behaviorismus neben den Bewusstseinsprozessen die „beseelten Bewegungen“ in den Problembereich der Psychologie. Praktisch nun wurde das behavioristische Forschungsprinzip gerade in Amerika in immer komplizierteren und immer geistloseren Experimenten zu Tode geritten, und behielt schliesslich keine psychologische sondern eine lediglich biologische Bedeutung. Es ging im Mechanismus unter. Immerhin aber hatte es die Interessen auf die Tierpsychologie und die vergleichende Psychologie gelenkt und einen — zwar bald verkümmerten — Ansatz zu einer dynamischen Psychologie geliefert, ohne welchen ein Forscher wie McDougall kaum hätte verständlich werden können. Völlig unabhängig von dieser Episode der amerikanischen Psychologie, aber wohl getragen von demselben und eben genannten Impuls, wendet sich fast um dieselbe Zeit das Interesse einiger europäischer Forscher demselben Gegenstande, der „Bewegung, welche von psychischen Prozessen Zeichen gibt“ zu. Mit Darwin und Piderit gewinnt die Physiognomik die wissenschaftliche Bedeutung, welche ihr Lavater nicht zu geben vermochte. Die Linie führt über die Ausdruckstheorien Klages' und Bühlers zu den umfassenden Untersuchungen des Gesichtsausdrucks, des Gebahrens, der Leibeserscheinung, des Sprechens, des Ganges, der Schrift bei Lersch, Strehle, Eckstein, Klages, Kietz, Saudek, Wittlich, Heiss u.a.m.

Ebenfalls wieder fast gleichzeitig entwickelt sich in engster Wechselbeziehung mit der Ausdruckspsychologie die Charakterologie. Noch vor der Jahrhundertwende legt Bahnsen seine Charakterologie vor. Seine Leistung besteht, wie schon angedeutet in der Abwendung von der ausschliesslichen Untersuchung psychischer Elemente und seiner Hinwendung auf die Charakterganzheit, mit welcher wir es praktisch zu tun haben. Diese Wendung aber betreibt deswegen die Aufsprengung des damals geltenden Systems, weil in ihr letzten Endes die Einzelpersönlichkeit als Ganzheit zum psychologischen Problem wird. Es ist der Ausdruckspsychologe Ludwig Klages, der diesen Versuch Bahnsens aufgreift, ausbaut und damit die Existenz der Charakterologie fest begründet und sichert. (In denselben Zusammenhang gehört die personalistische Psychologie Sterns.) Die Forderung nach praktischer Anwendbarkeit der Charakterologie führt

zu den bekannten Typologien Sprangers, Kretschmers, Jungs, Jaenschs u.a. Alle aber bleiben sie zu sehr statisch, um damit den Charakter lebendiger Persönlichkeiten erfassen zu können. Der Einfluss der psychoanalytischen Theorien auf die Charakterologie schliesslich lenkt das charakterologische Interesse auf das Problem der inneren Entwicklung des Charakters, führt zu den „Schichten der Persönlichkeit“ Rothackers und zur charakterologischen Längsschnittanalyse, wie sie Heiss nennt. In diesem Stadium musste daher die deutsche Psychologie McDougall begegnen. Ebenfalls musste sie, je mehr die beiden Begriffe Charakter und Persönlichkeit ineinander übergingen, umso entschiedener in den Bereich anthropologischer Probleme vordringen. Schon Baade sagt — und mit Recht — „Psychologie ist die Wissenschaft vom Menschen“. In einer vernehmlichen Gegenbewegung gegen eine „Wissenschaft des nicht Wissenswerten“ bemüht sich die Psychologie um die Frage „Was ist der Mensch?“, und angezogen von dieser Problematik scheint sich die Psychologie zu konzentrieren in einer Psychologie der Persönlichkeit, welche zur Erfassung der Einzelpersönlichkeit geeignet ist. Und auch hier ist m.W. Allports „Personality“ der derzeit erreichte Endpunkt: In „Personality“ liegt eine dynamische Persönlichkeitspsychologie vor.

Damit könnte es nun sein Bewenden haben und ich könnte mich begnügen mit einem Referat des Allport'schen Werkes, zumal Allport eine anthropologische Verankerung seiner Psychologie entschieden versucht. Diesen Versuch Allports aber sehe ich für misslungen an. Dazu nämlich ist es notwendig, innerhalb der psychologischen Problematik der Persönlichkeit ein bestimmtes Problem aufzugreifen, dessen Lösung von selbst und mit Notwendigkeit den natürlichen Übergang von der psychologischen in die anthropologische Problematik bietet. Wo dieser Punkt liegt, den Allport nicht sieht, werde ich bereits in der nun folgenden Definition andeuten und im Aufriss des Systems einer dynamischen Persönlichkeitspsychologie genau bestimmen.

Zur Begriffsbestimmung stelle ich zwei Fragen:

- 1) Was heisst *dynamische* Psychologie?
- 2) Was heisst *Persönlichkeit*?

ad 1) Dynamisch kommt von gr. *δυναμις* (Kraft, Leistungsvermögen, Kraft zu bewegen). Dynamische Psychologie heisst dann also Psychologie der Wirkkräfte. Der Gegensatz zur dyna-

mischen Betrachtungsweise ist die statische. Die dynamische Psychologie hebt im Gegensatz zu den statischen Psychologien den Werdezusammenhang der Objekte hervor und löst die psychologischen Probleme durch finale Erklärung. Das besagt auch McDougalls Begriff „hormische Psychologie“ = Zielstrebigkeitspsychologie.

ad 2) In dem psychologischen Begriff „Persönlichkeit“ ist der metaphysische Begriff „Person“ enthalten. Person ist die substantielle, unteilbare Ganzheit von Leib, Seele und Geist in ihrer einmaligen Struktur. Sie beschliesst in sich die unveränderlich seiende Struktur, welche das Gesetz der Entfaltung und Reifung der Persönlichkeit darstellt. Die Persönlichkeit aber ist Produkt eines Prozesses. Sie ist die im Lebensprozess sich entfaltende Person im Sinne der gegenwärtigen Gestaltetheit des persönlichen Daseins. Damit aber hängt die Fähigkeit zur Selbstbestimmung und Verantwortung zusammen. Und dies ist der Punkt, welchen Allport nicht genügend berücksichtigt. Ich komme unten noch ausführlich darauf zurück.

Nun zum Grundriss einer dynamischen Persönlichkeitspsychologie.

Da wir als Psychologen unsern eigentlichen Gegenstand, nämlich die Seele nie unmittelbar zu Gesicht bekommen, sind wir gezwungen, zur systematischen Begründung der Psychologie, die Vorgänge zu untersuchen, welche uns von jenem Etwas „Seele“ Zeichen geben und uns, indem wir diese Zeichen auffassen, veranlassen, Psychologie zu betreiben. Wir fragen also, worin wir das primäre Wirkfeld der Seele erkennen. Es ist aber die Erfahrung von zwei Vorgängen, welche die Psychologen schon je und auch uns antreibt, Psychologie zu betreiben:

1) Die Erfahrung unseres Merkens und 2) die Erfahrung fremden Wirkens (die *παθη* u. *πραξεις* des Aristoteles).

ad 1) Was geht im Merken vor sich? Ich erlebe Gegenstände der Aussenwelt und werde meines eigenen Lebens inne. Im Erleben von Gegenständen erfasse ich die Geschiedenheit von Subjekt und Objekt, von zuständlicher Innenwelt und gegenständlicher Aussenwelt. Ich fasse als lebendes Subjekt die für meine Lebensfristung bedeutenden Objekte auf. Im Bemerken von Gegenständen aber wähle ich den bemerkten von den nicht bemerkten, die auch Gegenstände des Merkens sein könnten, aus. Es wirkt also etwas in mir richtunggebend in das Bemerken

bedeutungsvoller Gegenstände herein. Ist es nun die Seele selbst, die unmittelbar in das Merken hineinwirkt, oder gibt es noch etwas zwischen Seele und Merkfähigkeit, was uns darüber Auskunft geben kann, warum das Bemerken gerade dies und nicht ein anderes zum Gegenstand hat? Wie nennen wir das, was uns zwischen „bedeutungsvoll“ und „bedeutungslos“ unterscheiden lässt? Das *Interesse* bestimmt unser Bemerken der Bedeutung der Gegenstände, d.h. unser Vernehmen der vom Gegenstand ausgehenden Forderungen an das Subjekt, mit ihm etwas anzufangen. Das Interesse meldet die Wirk Tendenzen des Subjektes an. Es ist die subjektive Bedingung des Merkens. Dessen objektive Bedingung ist das gerade für die im Interesse angemeldeten Wirk Tendenzen bedeutungsvolle Objekt, wobei bedeutungsvoll „Befriedigung verheissend oder Befürchtung erweckend“ heisst. Ein Subjekt bemerkt also solche Objekte, auf die es einzuwirken bestrebt ist. Das Merken steht funktional im Übergang vom Streben zum Handeln. Das Streben ist die unmittelbare Bedingung des Bemerkens, die Wirkwelt ist die subjektive, innenweltliche Bedingung der Merkwelt. Das Feld der Strebungen ist also das primäre Wirkfeld der Seele.

ad 2) Dieselbe Tatsache ergibt sich aus der Untersuchung des zweiten eben genannten Erfahrungsbereiches, nämlich des Wirkens. Das gemeinte Wirken ist spontane Bewegung, nicht hervorgerufen durch Anstoss von aussen sondern durch Erregung von innen, nicht kausal sondern final zu erklären, durch einen Antrieb, den im Objekt liegenden Zweck zu verfolgen. Es handelt sich also um ein Wirken, das nicht ohne zugeordnetes Merken, nämlich Erfassen dieses Zwecks, denkbar ist, um ein dem objektiven Zweck entsprechendes Einwirken eines Subjektes auf das Objekt. Wieder sehen wir im Untergrund des Handelns das Merken und im Untergrund des Merkens eine das Handeln erzielende Triebkraft oder Strebung. Faktisch verstehen wir vor jedem Analogieschluss die unmittelbare Verknüpfung von Antrieb und Bewegung ¹⁾).

Also die *Triebkräfte*, oder wie ich sie fernerhin bezeichne, die *Strebungen* sind das *primäre Wirkfeld der Seele*. Die Wirkung der Strebungen nun beginnt im Prozess der *Erregung*. Erregung tritt dann ein, wenn der Ablauf des Lebensprozesses durch eine

¹⁾ Das ist auch die Grundlage der Ausdruckstheorie. Vgl. G. Kafka, Grundsätzliches zur Ausdruckspsychologie, Acta psychologica III, Haag 1937.

Änderung der inneren Stimmung und der äusseren Umgebung eine *Störung* erfährt. *Störung* ist die kausale Bedingung der *Erregung*, *Entstörung* ist ihr Zweck. Die *Erregung* löst zu diesem Zweck *Spannung* aus. (z.B. eine *Störung* liegt dann vor, wenn die Umwelt nicht von selbst das liefert, was zum Leben notwendig ist oder wenn in ihr etwas erscheint, was das Leben bedroht. Zum Zwecke der *Entstörung* muss das Subjekt in der Umwelt selbst suchen, was es zum Leben braucht und was es zunächst nicht findet). *Erregung* und *Spannung* sind zwei Anblicke eines Vorganges, der einerseits vom Moment der *Erregung* geschoben, andererseits vom Motiv der *Spannung* gezogen wird. *Spannung* richtet sich auf ein zur Lösung, Beruhigung und damit *Entstörung* geeignetes Objekt. Erregt und gespannt aber sind die Strebungen. Die *Spannung* erzielt Lösung auf dem Weg einer Umsetzung der gespannten Strebung in entspannende Leistung (Handlung). Die auf ein Objekt gerichtete *Spannung* nun nennen wir *Interesse*. Es ist aber eben der Gegenstand, welcher „dazwischen ist“, nämlich zwischen dem Subjekt und dem gewünschten Ergebnis. Ein Gegenstand welcher mir dazwischen kommt, wird mir „interessant“, d.h. ein Mittel zu einem Zweck. Der Zweck aber ist das Ergebnis, welches durch die Bedeutung des Gegenstandes je vom Subjekt gefordert wird, und dieses Ergebnis ist das Ziel, auf welches die *Spannung* sich richtet. Je gespannter das *Interesse* ist, umso eindeutiger richtet es sich auf das erstrebte Ding, umso gleichgültiger sind andere Dinge, die vielleicht in unmittelbarer Umgebung des Erstrebten liegen, aber eben nicht dies ganz bestimmte, erregt und gespannt erstrebte Ding sind. Das *Interesse* wählt den Gegenstand der Wahrnehmung aus. Es ist die subjektive, intentionale Bedingung des Merkens und Handelns. Die objektive Bedingung des Merkens aber, das Kennzeichen des Gegenstandes also, welches dem *Interesse* anzeigt, dass er der erstrebte ist, ist die Bedeutung des Gegenstandes, seine dem subjektiven Streben und *Interesse* zugewandte Seite. Die Bedeutung ist *objektiv* im Wesen des Gegenstandes und *subjektiv* in meinem *Interesse* begründet. Erfasst nun das Subjekt ein Objekt, das für es *subjektiv* *Interesse* und *objektiv* Bedeutung besitzt, so tritt damit das strebende Subjekt in einen neuen Bereich der Lebensfristung ein: in den des Merkens. Dies ist gegenüber dem Streben eine durchaus eigenartige und neue Fähigkeit. Allerdings bestimmen die erregten

und gespannten Strebungen Umfang und Inhalt des Merkens. Dies Merken bezeichne ich beim Menschen mit „Innewerden“ und grenze es gegen das mit dem Tier gemeinsame Erleben ab. Es ist das primäre, pathische Stadium des Auffassens und Erkennens von Gegenständen. Bereits Erregung, Spannung und Interesse sind Erlebnisse. Das Erleben erwacht an den Widerständen, welche sich der Erfüllung des Strebens entgegenstellen: Es verwandelt den Widerstand, welchen das Streben findet, in einen Gegenstand des Wirkens. Sind die Strebungen eines Subjektes so *spezifiziert*, dass sie nach Eintritt der Erregung in einer Reflexbewegung ihr Ziel erreichen, so reden wir von *Instinkten*: Die erfasste Bedeutung sagt dem Subjekt, welches zur Handlung strebt, dass es das, was es mit dem Objekt anfangen kann und will, nun mit ihm anfangen *muss*. (Erlebnis des Müssens.) Sind die Strebungen hingegen unspezifiziert, und erwacht am Widerstand lediglich das Erlebnis eines Angelocktwerdens, eines Mögens bzw. eines Bedrohtwerdens und Nichtmögens, so handelt es sich um *Neigungen* bzw. Abneigungen. Das Erlebnis ist also die Keimzelle der Erkenntnis und unseres hochgespannten Wachbewusstseins. Liegt dagegen die Sache so, dass die Auffassungsfähigkeit nicht mehr wie bei Instinkten und Neigungen begrenzt ist auf jenes undifferenziert distanzlose Erleben, sondern, dass die Bedeutung des Gegenstandes abgehoben ist von der Zuständigkeit des strebenden Wesens, dann zwingt und lockt der Gegenstand nicht, sondern er *verpflichtet*. Auch hier können die Strebungen zunächst noch unspezifisch sein. Die Entelechie aber, welche den Strebungen innewohnt, zielt das Eigenwesen der Objekte an, das sich in der Bedeutung des Objektes „für mich“ zeigt, die in Erlebnissen des Müssens und Mögens aufgefasst wurde. Sind also die Strebungen — im Gegensatz zu Instinkten — unspezifiziert, führt aber die Entelechie, die ihnen dennoch innewohnt, zu einer Differenzierung des Auffassens, sodass der angezielte Wert der Dinge aufgefasst wird, so werden wir dessen inne, was wir *sollen*. Hier handelt es sich um Innewerden. Wo also das Auffassen so differenziert ist, dass es das Objekt in Distanz zum Subjekt ins Bewusstsein hebt, dort liegt die Grenze zwischen Erleben und Innewerden, m.a.W. wo das Mögen statt ins Müssen ins Sollen umschlägt, handelt es sich um das spezifisch menschliche Innewerden. Es ist erlebnishaft, affektiv, ein „Fühlen“. Die „Subjekt-Objektsplaltung“ geht beim

Menschen bis in die tiefste vitale Basis des Erkennens und Denkens hinein. Wie das Handeln der Entstörung des Lebensprozesses dient, dient das Innwerden der Entstörung des Handelns. Während bei Instinkthandlungen die Störbarkeit nur an der Ursprungsstelle liegt, erstreckt sich beim Menschen die Störbarkeit bis in den Ablauf der Handlung hinein.

Nun sagte ich bereits, dass die Strebungsrichtung Inhalt und Umfang des Merkens und also auch des spezifisch menschlichen Merkens, das ich „Innwerden“ nannte, bestimmt. Und ich deutete den Unterschied von Instinkten und Neigungen an. Ebenso wies ich bereits auf den Unterschied von Erlebnissen, die vom Mögen ins Müssen umschlagen einerseits und solchen, die vom Mögen ins Sollen umschlagen andererseits hin, was wiederum auf verschiedenen Strebungsarten beruhen muss. Daraus ergibt sich für die Grundlegung einer dynamischen Psychologie die Notwendigkeit einer Einteilung der Strebungen. Wenn es aber durch diese Hinweise schon einleuchtet, dass sich die Verschiedenheit der Strebungen an ihrer verschiedenen Einstellung erkennen lässt, ihrer Einstellung nämlich auf bestimmte Ziele, so ergibt sich für uns daraus die Forderung, die Einteilung der Strebungen unter dem Gesichtspunkt ihrer Finalursache vorzunehmen. Aus dem Begriff der Finalität oder Teleologie selbst schon ergibt sich eine Zweiteilung der Strebungen in solche heteronomer und solche autonomer Finalität. Wir finden im menschlichen Leben diese beiden Arten wieder, wir beobachten solche Strebungen, in denen das Subjekt auf das Objekt gerichtet ist und die ich „transitive Strebungen“ nenne und andere, in welchen sich das Subjekt über die Objekte hinaus auf sich selbst zurückbezieht: Ich nenne sie „reflexive Strebungen“. Beobachten wir den menschlichen Lebenslauf, so finden wir in der Kindheit solche Strebungen vorherrschend, die wir als *Lebensdrang* oder *Drang zum lebendigen Dasein* bezeichnen können. Sie führen zu der drangvoll unmittelbaren und pathischen Hingegebenheit des kindlichen Menschen an die Gegenstände seines Tuns und sind transitiv. Ich nenne diese primären und transitiven Strebungen wegen ihres unmittelbaren Lebensbezuges: *Vital-transitive Strebungen*. Strebend ist das Kind hingegeben an die Dinge, geführt vom „Zug der Bilder“ (Klages).

In der Pubeszenz hingegen treten *reflexive Strebungen* beherrschend in den Vordergrund. Sie zielen das eigene handelnde

„Ich“ des Subjektes an. Sie beziehen das Subjekt zwar auf Objekte aber zum Zweck der Distanzierung des Ich. Aus dieser Distanz des Ich heraus nun treten beim reifen Menschen aufs neue transitive Strebungen in Funktion, die ich mit *rational-transitiv* bezeichne.

Alle drei Arten von Strebungen (vital-transitive, reflexive und rational-transitive) sind im Menschen von Natur aus angelegt. Sie werden nicht im Lebensprozesse selbst neu erworben. Sie treten ins Spiel, je nachdem die Bemeisterung der Lebenslagen dazu nötigt. Während wir bereits in der Kindheit sporadisch Handlungen beobachten können, die (z.B. im „Nein“ des Trotzes) von reflexiven oder (z.B. im Innwerden des Sollens, das im Erlebnis einer Verletzung der persönlichen Rechtssphäre eingeschlossen ist) rational-transitiven Strebungen getragen sind, bedarf es zur vollen Funktionstüchtigkeit der beiden Strebsarten entsprechender Anregungen durch Objekte. Der Pubeszent wird von der kindhaft pathischen Nähe der Aussenweltdinge bedrängt und schafft sich Abstand. Der reifende Mensch wird schliesslich aus diesem Abstand her zur Erfüllung von Forderungen gedrängt, die vom Wesen der Objekte selbst ausgehen. Andererseits allerdings beobachten wir auch im Erwachsenenalter noch die Wirksamkeit reflexiver und vital-transitiver Strebungen (z.B. im Spiel). Der Wesensunterschied zwischen vital und rational-transitiven Strebungen ist folgender: Wenn ich in meinem Streben vital-transitiv eingestellt bin, so bin ich den Dingen pathisch hingegeben, bin angezogen von der Seite des Gegenstandes, die meinen Bedürfnissen zugewandt ist, bin eingestellt auf die Bedeutung, welche den Objekten „für mich“ zukommt. Bin ich dagegen im Streben rational-transitiv eingestellt, so bin ich in meiner Handlungsbereitschaft bezogen auf die Bedeutung, die den Gegenständen „an sich“ zukommt und werde ihres Wesens inne. Ich stosse also strebend über die Bedeutung der Dinge „für mich“ durch zur Bedeutung der Dinge „an sich“. Die Unspezifiziertheit und chronische Ablenkbarkeit der menschlichen Strebs-einstellungen macht es — zum Zwecke der Entstörung des Handelns — notwendig, nicht nur das einzelne Ding in seiner vitalen Bedeutung anzuzielen, sondern die Ordnung, in der die Dinge sich befinden und von der aus ihnen die Bedeutung zukommt, die sie „an sich“ haben und innerhalb welcher wir auf sie bezogen sind.

Mit meinen bisherigen Ausführungen ist der Grundriss einer dynamischen Psychologie im Groben aufgezeigt. Sobald ich beginne, ins Detail vorzudringen, werde ich wiederum der schon genannten Tatsache inne, dass die Einzelpersönlichkeit der Gegenstand ist, an dem ich meine Beobachtungen, Erfahrungen und Erkenntnisse sammle. Natürlich kann ich die Psychologie jeder Einzelpersönlichkeit nicht in ein System zwingen. Selbstverständlich ist das, was ich über die dynamischen Grundlagen der psychischen Funktionen bisher ausführte zusamt der drei Strebungsarten allen Menschen als solchen eigen und angeboren. Ist das aber so, dann ist folglich allen Menschen gemeinsam und angeboren der innere Weg zur Distanzierung des „Ich“, zur Selbstverwirklichung mittels rational transitiver Strebungen d.h. die Bestimmung zur Persönlichkeit, d.h. psychologisch: zur selbstverantwortlichen Entfaltung des in der individuellen Anlage keimhaft enthaltenen Personseins. (Rein psychologisch gesehen ist der Vorgang der Persönlichkeitsentfaltung der Prozess der Charakterbildung.) Verwende ich den Begriff Anlage nicht im erbbiologischen und erst recht nicht in einem noch vageren erbpsychologischen sondern im psychologischen Sinne, so ist er der Inbegriff alles dessen, was angeboren ist im Unterschied zu all dem, was erworben werden kann. Im Rahmen einer dynamischen Persönlichkeitspsychologie, im hier verwendeten Zusammenhang also, besagt Anlage das System angeborener Strebungseinstellungen zusamt den diesen zugehörigen Merkfähigkeiten. Dann aber haben wir die menschliche Anlage grundsätzlich nach zwei Richtungen hin zu unterscheiden, metaphorisch möchte ich sagen in vertikaler und horizontaler Richtung, nämlich 1) Die 3 soeben festgestellten Grundeinstellungen der Strebungen (die vital-transitive, reflexive und rational-transitive). Sie sind allen Menschen eigen, sind angeborene Anlage, d.h. sie bedürfen der Weckung, Übung und Entfaltung, treten in jedem Lebenslauf, sofern er nicht pathologischen oder abnormen Bedingungen unterliegt, zu bestimmten Zeiten, anlässlich eines bestimmten Entwicklungsstadiums und in bestimmten Lebenslagen in Funktion. Man könnte diese „vertikale“ Bestimmung der menschlichen Anlage auch die anthropologische Struktur der Strebungseinstellungen nennen.

2) In „horizontaler“ Richtung die individuellen Dispositionen innerhalb des vital-transitiven Bereiches, welche zu einem Teil

von der organischen und körperlichen Struktur abhängen. (Wir können innerhalb der Dispositionen nicht nur angeborene Handlungseinstellungen als Neigungen oder Potenzen voneinander unterscheiden, sondern können auch bemerken, dass zwischen diesen ein Zuordnungsverhältnis besteht, dass in ihnen ein einheitlicher, gesetzmässiger und geordneter Aufbau in Erscheinung tritt, der allerdings auch insgesamt zunächst nur sozusagen als Potenzstruktur vorliegt.) Die bereits getätigte Untersuchung der Strebungsarten erlaubt es mir nun zu dieser letztgenannten Disposition, welche bisher in allen Charakterologien allein mit Anlage bezeichnet wurde, eine grundsätzliche Bemerkung. Ich sagte, die Dispositionen liegen innerhalb des vital-transitiven Einstellungen, welche „keimhaft“ unspezifiziert und in hohem Masse störbar und ablenkbar sind. Auf Grund dieser Anlage alleine aber wäre der Mensch nicht in der Lage, seine Existenz zu fristen und erst recht nicht, seinen Charakter zu prägen und sich zur Persönlichkeit zu gestalten, denn dazu muss er die Erfassung der Bedeutung, welche den Gegenständen nur „für ihn“ zukommt und in der er ablenkbar und also leicht täuschbar ist, korrigieren können durch die Erfassung der Bedeutung, welche den Gegenständen „an sich“ zukommt; durch Erfassung der Ordnung der Objekte. Diese aber ist nicht nur draussen in der Welt der Objekte da, sondern wirkt auch im Subjekt, sie ist eben das von seinen rational-transitiven Strebungen Angezielte. Indem diese Ordnung sein Streben ausrichtet, gewinnt die diesem Streben verkoppelte Merkfähigkeit die Kraft der Unterscheidung, auch in der Selbsterkenntnis, ohne welche es keine Persönlichkeit geben kann.

Die Dispositionen können also nur dann ihr Ziel erreichen und zur Entfaltung kommen, wenn der Mensch über die Aussenseite der Dinge hinwegstrebt, sich Distanz verschafft, sein „Ich“ aus der Umwelt hinaushebt und über sich hinausstrebt in die Ordnung der Gegenstände seines Wirkens, die unabhängig von allen subjektiven Zustandsveränderungen objektiv so ist, wie sie ist.

Während also dem instinktgesteuerten Tier das Orientierungsorgan, welches es zu seiner Existenzfristung benötigt bereits in der Ebene des Vitalen gegeben ist, muss der Mensch sich in der Rationalsphäre selbst dies Organ ausbauen. Die Anlage dazu aber ist die angeborene rational-transitive Einstellung seiner

Strebungen. Und dies ist genau bezeichnet der Punkt, welchen auch Allport übersehen hat, und den ich zu zeigen versprach. Betrachten wir nun die rational-transitiven Strebungen in Tätigkeit, verkoppelt mit der ihnen zugehörigen Merkfähigkeit des Innewerdens, dann handelt es sich dabei: Um die angeborene veranlagte Einstellung des Strebens, die Ordnungsforderungen der Gegenstände zu erfüllen zusamt der Fähigkeit diese objektiven Forderungen zu vernehmen. Dies Phänomen aber ist uns allen wohlbekannt und wir nennen es, wenn wir uns die Mühe sparen wollen, es in Pseudonymen zu verundeutlichen: Das Gewissen. Damit ist m.E. die Grundlegung einer dynamischen Psychologie der Persönlichkeit geliefert. Ich schulde aber noch die Skizze eines Aufrisses.

Wenn ich berücksichtige, dass die Persönlichkeit das Produkt eines Entfaltungsprozesses der Person ist, so muss ich zum Zwecke der Darstellung dieser Skizze die Hauptphasen des genannten Prozesses darstellen.

1) Die Gewohnheitsbildung.

Wenn wir nach dem Zweck, nach dem „Wozu“ der Anlagen fragen, so ergibt sich die Antwort: Zu Handlungen. Anlagen sind als habituelle Ausgangsbasen: Handlungsbereitschaften. Diese müssen durch entsprechende Objekte angesprochen und erregt werden. Wiederholung dieses Ansprechens steigert die Ansprechbarkeit, erleichtert das „Ins-Spiel-treten“ der Handlungen, also der erstrebten Einwirkung auf Gegenstände. Wiederholung übt, Übung spezifiziert den Handlungsablauf und sichert ihn gegen Störung und Ablenkung. Dieser Prozess der Übung (und Entübung) ist die Gewohnheitsbildung (in dessen Endphase Automatismus und Abstumpfung entstehen). Dem Prozess der Gewohnheitsbildung unterliegt das gesamte seelische Leben. Funktionen, die nicht geübt werden, verkümmern. Die Gewohnheitsbildung hängt, wie wir sahen, wesentlich ab von den Gegenständen, also von der Umwelt. In der Gewohnheit werden schliesslich Motive autonom. In dieser Autonomisierung der Motive liegt die Gefahr der Gewohnheitsbildung. Nämlich in der Bildung von Gewohnheiten (in Mehrzahl): Sie beruhen auf einer Automatisierung des neigungsgemässen Handelns, auf einer Autonomisierung der Neigungen (Lust.), welche auf dem Weg des geringsten Widerstandes zustandekommen. Damit aber wäre die Gestörtheit des Handlungsablaufes perpetuiert und der

Mensch chronisch gefährdet. Das Produkt der puren Gewohnheitsbildung wäre ein den Zufällen der Umwelt preisgegebener Reflexmechanismus (übrigens ein Kennzeichen der Vermassung). Dem muss der Mensch begegnen mit der Systematisierung der Gewohnheitsbildung, der Bildung von Haltungen, welche die 2. Phase der Persönlichkeitsentwicklung darstellt.

Es muss also in der Gewohnheitsbildung ein Ordnungsprinzip walten, welches bewirkt, dass die Gesamtheit der erworbenen Strebungseinstellungen im Querschnitt jederzeit eine Haltung repräsentieren, welche grundrissgetreu die ursprüngliche Struktur der Anlage wiedergibt. Eine solche Haltung kommt zustande, indem Gewohnheiten zu Komplexen verwoben werden: Das auf die Weise, dass innerhalb der Gewohnheitsbildung eine für das Subjekt bedeutendere Strebungseinstellung andere weniger bedeutendere Strebungseinstellungen sich unterordnet. Einstellungen bestimmen das Ziel, Gewohnheiten zeigen den am leichtesten gangbaren Weg dazu. Bei der Bildung von Haltungen, bei der selbstverständlich die Reflexion der Strebungen eine entscheidende Rolle spielt, tritt die Gewohnheitsbildung unter die Kontrolle der Aufmerksamkeit. Aber auch in der Bildung von Haltungen ist die eben genannte Gefährdung noch nicht endgültig überwunden und die Sicherung der Persönlichkeitsentfaltung noch nicht endgültig gewährleistet. Das garantiert weder die Wirksamkeit reflexiver Strebungen noch die Kontrolle der Aufmerksamkeit. Sondern zu diesem Zweck muss auch das Merken und Aufmerken überhöht und kontrolliert werden, durch — man könnte sagen eine Aufmerksamkeit auf die Aufmerksamkeit, und durch den Widerstand persönlicher Ursprünglichkeit gegen autonomisierte Gewohnheiten. Die Persönlichkeit muss also ein System der Systeme ²⁾ ausbilden, durch welches sie in der Entfaltung einer Anlage die dieser Anlage innewohnende Geschlossenheit und Ursprünglichkeit verwirklicht und in ihrem von den Wesenheiten der Aussenwelt distanzierten „Auf sich selbst gestellt sein“ durchhält.

Ich sagte schon, dass in der Persönlichkeitsbildung das menschliche Handeln sich orientieren muss an der Bedeutung, welche den Objekten „an sich“ zukommt. Sie steht also unter dem Gesichtspunkt von Werten. Das Werk der Persönlichkeitsgestal-

²⁾ Eine Forderung, die auch McDougall ausspricht in „Die Aufbaukräfte der Seele“, Stuttgart 1937.

tung ist zugleich ein Werk der Selbstverwirklichung der menschlichen Einzelperson und ein Werk der Verwirklichung von Werten. Das nach Bedeutungen orientierte Handeln muss also überhöht werden durch das nach Werten orientierte Handeln. Und wir sehen, dass praktisch jeder Mensch einen „höchsten Wert“ hat, nach dem er sich ausrichtet und der sein Leben bestimmt. Wir sehen ferner, dass zuweilen solche „höchste Werte“ ausgewechselt werden.

Wir haben z.B. einen jungen Mann vor uns, der schon in den Entwicklungsjahren in das Geschäftsleben hineinwuchs. Sein „höchster Wert“ ist das Geld. Der Strebung, Geld zu erwerben, ordnet er alle andern Strebungen und Haltungen unter, z.B. auch die Haltung geschlechtlicher Liebe. Beobachten wir diese Haltung als solche, so haben wir im Moment ihres Funktionierens den Eindruck, sie bestimme all sein Handeln. Betrachten wir sie aber genauer, so sehen wir, dass sie nur „Mittel“ ist, einen andern „höheren“ Zweck zu erreichen als den des Geschlechtspartners. Er sieht im Geschlechtspartner eine tüchtige Hausfrau, die ihm viele Kleinarbeiten abnehmen kann, wodurch er mehr Handlungsfreiheit erhält, Geld zu erwerben. Gedanken der Liebe sind also nicht da ohne den Hintergedanken des Gelderwerbs³⁾. Schliesslich aber tritt im Leben des geschäftstüchtigen Jungmannes ein seltsames Ereignis ein. In dem Spiel mit der Haltung der Geschlechterliebe zum Zwecke des Gelderwerbs tritt eine Wendung ein. Der Gegenstand der Einstellung der Geschlechterliebe selbst löst ihn aus. Im Streben nach Gelderwerb war die Geschlechterliebe zunächst von untergeordneter Bedeutung, war Mittel dazu. Nun plötzlich konzentriert der geliebte Geschlechtspartner alles Streben auf sich⁴⁾, selbst die bisher beherrschende Strebung zum Gelderwerb wird der Strebung der Geschlechterliebe untergeordnet etwa in der Erkenntnis: „Die geliebte Frau ist ja viel wertvoller als das Geld. Es war ein Unrecht an ihr, das Geld für wertvoller zu halten als sie“. Und nicht nur die Haltung des Gelderwerbens sondern auch alle andern Strebungen

³⁾ Dostojewsky schildert in der Gestalt Lebedeffs in „Der Idiot“ dies Phänomen überaus eindrucksvoll und nennt es „Doppelgedanken“.

⁴⁾ Eine Wendung könnte auch dadurch erfolgen, dass der junge Mann immer mehr Geld erwirbt und erfährt, dass es ihm keine Ruhe bringt, dass es ihn enttäuscht und nicht hält, was es verspricht, und dass er sich auf einen höheren Wert besinnt, um ihn zum Leitstern seines Lebens zu machen.

und Gewohnheiten würden dieser neuen beherrschenden Haltung untergeordnet, z.B. das Streben, Ansehen bei den Mitmenschen zu geniessen, immer gut gekleidet zu sein, viel zu wissen, Delikatessen zu essen usw.

Im beschriebenen Moment der Wendung tritt eine Überhöhung der kontrollierenden Aufmerksamkeit ein. Die gewohnte Aufmerksamkeitshaltung wird durch die zunehmende Spannung einer andern, d.h. bisher untergeordneten Strebung aufgesprengt und überhöht: Die Person wird auf ihre Aufmerksamkeit aufmerksam und orientiert sich neu. Diesen Vorgang nennen wir Überhöhung. Kraft der Überhöhung nimmt die Charakterprägung wesentlich menschliche, d.h. persönliche Züge an: Sie entquillt aus der ursprünglichen Struktur der menschlichen Person, ist ein Durchbruch des Strebens zum Wollen, rational-transitiv ausgerichtet und führt über eine Verfeinerung und Differenzierung hinaus zur Veredelung, d.h. zur Verwirklichung höherer Werte.

Würden wir den menschlichen Lebenslauf weiterhin beobachten, so würden wir vielleicht eine Folge solcher Wirkungen der Überhöhung bemerken, welche immer zur Orientierung der Persönlichkeit auf neue Werte führt. Jedesmal würde ein „höherer Wert“ die Systematisierung der Haltungen bestimmen. Schliesslich aber würde vielleicht sogar eine Überhöhung der Überhöhung eintreten: Die Persönlichkeit würde der Unzulänglichkeit aller erscheinenden Werte inne und würde jenen äussersten Wert suchen, welcher allen Gegenständen ihren Wert verleiht, er würde den Schöpfer der Wertordnung selbst suchen. Er wäre, um die vollendete Ausgestaltung seiner Persönlichkeit zu erreichen, auf der Suche nach dem höchsten persönlichen Wert, d.i. der werteschaaffende persönliche Gott. Der Mensch ist von Natur aus auf der Suche nach Gott.

Im Gewissen sehen wir den Kern der Persönlichkeit. Es ist das Organ der Selbsterkenntnis und Ordnungswitterung und gehört zu den Zentralproblemen der Psychologie. Ich sehe in ihm die Wurzel einiger Phänomene, die allen Kulturen gemeinsam sind, wie Religion, sittliche Verpflichtung, theoretische Verantwortung und ästhetisches Mass. Vielen psychologischen Einzeldisziplinen wäre es von grossem Nutzen, wenn sie die Tatsache des persönlichen Gewissens nicht totzudisputieren versuchten. Vielleicht ist die Zeit nicht mehr fern, in der sowohl die Tiefenpsychologie und Neurosenpsychologie als auch die Charaktero-

logie das Gewissen als Selbstverständlichkeit berücksichtigen⁵⁾. Damit würde unsere Wissenschaft u.U. nicht nur sich selbst, sondern auch vielen Menschen die Wege freigeben, die sie weiterführen aus dem Circulus-vitiosus des gegenwärtigen Alltagsutilitarismus.

⁵⁾ Den Zusammenhang zwischen Charakter und Gewissen habe ich in „Charakterprägung und Gewissensbildung“, Nürnberg 1951, ausführlich behandelt.

A PROPOS DE LA PSYCHOLOGIE DE L'INVENTION

PAR

J. HADAMARD de l'Institut (Paris)

Je réponde très volontiers à la demande que m'adresse l'éditeur des *Acta Psychologica* M. Révész en notant ici quelques observations qui, depuis la publication de l'«Essai on Psychology of Invention», me sont venues à l'esprit concernant cet ordre de questions. Elles sont d'ailleurs relatives à des aspects différents du sujet.

I

Un des caractères qui m'avait le plus vivement surpris et frappé dans l'étude de la psychologie de l'invention est l'existence, en cette matière, d'importantes différences individuelles (voir *Loc. Cit.* Chap. VI, VII et VIII). Un fait cependant avait semblé tout à fait général: l'existence, avant «l'illumination» qui fait apparaître la solution cherchée, d'un stade d'incubation qui semble faire intervenir des processus plus ou moins profondément inconscients, mais qui, sans doute, existe encore, tout en étant extrêmement rapide, même lorsque la découverte s'obtient par un travail qui nous apparaît comme entièrement conscient. Le schéma que j'ai emprunté à Poincaré rend compte des faits et non seulement chez lui-même, mais chez la généralité des mathématiciens que j'ai consultés. La question posée met en mouvement dans l'esprit des chercheurs un grand nombre d'idées entre lesquelles se nouent sans doute d'innombrables combinaisons presque toutes sans intérêt, mais dont il y a lieu de retenir quelques unes, très souvent une seule. Ce choix si délicat et qui est l'essentiel de la découverte, se fait dans le subconscient, le moi conscient, lui, n'a connaissance que de la ou des combinaisons utiles.

Tels sont les phénomènes, tels qu'ils apparaissent aux divers interlocuteurs que j'ai consultés. Or tout récemment j'ai ren-

contre un cas qui fait exception: celui d'un des meilleurs géomètres de la jeune génération, M. Leray. Ce savant me dit que généralement la combinaison qui se présente à son esprit est loin d'être unique, qu'il en conçoit un certain nombre (c'est à dire, bien entendu, que son moi proprement dit en conçoit un certain nombre) entre lesquels il choisit consciemment.

Ainsi, ce qui chez d'autres auteurs se passe dans l'inconscient, a lieu chez M. Leray d'une manière tout à fait consciente.

Je serais, pour ma part, porté à croire que, malgré tout, un très grand nombre d'essais sans valeur se forment inconsciemment dans le cerveau de M. Leray comme dans celui d'autres travailleurs: il n'y aurait là qu'une différence du moins au plus dans le nombre de celles qui surnagent et sont soumises au moi conscient. Mais ceci, bien entendu est chez moi opinion personnelle et du domaine de l'hypothèse.

M. Leray a bien voulu d'ailleurs éclairer pour moi par quelques détails le mécanisme de ce choix. Il se rattache à l'hypothèse de l'oubli. Dans un premier travail, l'imagination — je cite textuellement M. Leray — «a surchargé la mémoire de suggestions plus ou moins heureuses; celle-ci se trouve fermée à toute idée nouvelle et retombe toujours dans les mêmes ornières.... Il faut alors que l'oubli entre en jeu.... L'esprit sélectionne et réinscrit dans la mémoire les suggestions heureuses de l'imagination; il oublie celles qui avaient été des échecs».

Cet oubli *selectif* est-il un phénomène entièrement conscient, ou fait-il, au contraire, intervenir quelque processus subconscient? La première hypothèse semble être celle qu'adopte M. Leray. Je ne suis pas tenté d'être d'accord avec lui sur ce point, et je le serais d'autant moins qu'il m'explique comment l'oubli dont il s'agit, qu'il considère avec raison comme une des facultés les plus précieuses de l'esprit, s'exerce «après le sommeil d'une nuit, une journée passée à d'autres occupations, un voyage». A quoi correspond cette période où le travail ébauché initialement aura été interrompu? Devons-nous croire qu'il ne s'y est rien passé du tout? Il faut bien, en tout cas, admettre que l'esprit, se remettant à la recherche, n'est pas tel qu'il était lorsqu'il l'a provisoirement abandonnée et que, au cours de l'inter règne, cet oubli sélectif qui, pour M. Leray comme pour Poincaré et Paul Valéry, est l'agent le plus essentiel de la découverte, s'est quelque

peu organisé. C'est dire que l'inconscient, à son tour, aura aussi travaillé et préparé, déblayé les voies pour le travail conscient ultérieur.

II

Comme il arrive souvent en matière philosophique — et même en matière de philosophie mathématique depuis l'axiome de Zermelo et l'intuitionisme — les esprits semblent divisés congénitalement plutôt que sensibles à des arguments quelconques, sur la question de l'inconscient. Beaucoup en ont comme une horreur instinctive et tous les moyens leur sont bons pour écarter cette idée abhorrée. Les surprenantes divergences que je constate à ce sujet me paraissent en général se réduire à une querelle de mots ou si l'on veut, à une question de définition. Voici un collègue auquel je cite mon propre exemple d'écriture automatique du mot «mathématique» avec un «h» soigneusement inscrit après le premier t, et qui me répond: «Réflexe». Les réflexes ont vraiment bon dos. Réflexes! Cette succession déjà compliquée de gestes que constitue le tracé d'un autre h (et l'h en question, pour n'être pas calligraphié, n'était ni plus ni moins correctement écrit que ceux qui l'm'arrive de tracer consciemment). De quel droit lui refuser la dénomination de travail psychique inconscient; et où met-on la démarcation entre ces deux ordres de phénomènes?

En tout cas, force nous est d'admettre qu'entre les deux il doit y a avoir toute une série d'intermédiaires: car il n'est pas niable que l'orthographe du mot «mathématiques» ait été initialement chez moi, comme chez n'importe qui, un fait conscient. Entre le moment où j'en ai eu conscience et celui où elle aura dégénéré en réflexe — si réflexe il y a —, que sera devenue cette connaissance?

Il s'en faut d'ailleurs que ce cas d'écriture automatique soit isolé chez moi: j'en constate très fréquemment d'autres qui semblent se rattacher à mon type psychologique, à savoir au type auditif. Lorsque j'écris quoi que ce soit, mon moi conscient dicte à l'autre, lequel entend souvent de travers et exécute en conséquence; il en résulte, en français, les fautes d'orthographe les plus saugrenues... et dans une lettre écrite aujourd'hui même, je m'aperçois à temps que j'ai écrit, sans faute d'orthographe, cette fois, «surfaces» au lieu de «suffrages» et «opérations» au lieu de «opinions».

III

Cette question — celle de savoir ce qui est psychisme inconscient et ce qui ne l'est pas — pose d'une façon particulièrement frappante à propos des phénomènes de la vision. Je rencontre un ami, je reconnais son visage. Ai-je dans mon esprit tous les divers détails de ce visage? Non, dit l'Ecole actuelle des gestaltistes, c'est à dire de la «Psychologie de la Forme»; et le fait est que ma pensée n'évoque pas un à un ces divers détails, que cette physionomie m'apparaît comme un tout. Mais auparavant, avant qu'elle m'apparaisse comme un tout indivisible, que se sera-t-il passé chez moi? Rien, disent les gestaltistes.

Voilà qui ne me paraît pas facile à «encaisser». Il y a, tout au moins, un début que nous pouvons atteindre: ce début a pour siège la rétine. Les anatomistes nous apprennent que celle-ci donne naissance à 800.000 fibres du nerf optique, dont chacune transmet au cerveau son message individuel.

A partir de là, que se passe-t-il? Comment, entre toutes ces données, le travail de coordination s'opère-t-il? Nous ne pouvons nous en faire aucune idée; mais une chose est certaine, c'est que le travail existe, que les informations transmises par l'organe sensoriel subissent une extraordinaire, une merveilleuse élaboration; c'est après ce travail d'élaboration qu'elles parviennent à la conscience.

Travail psychique? On le nie. C'est un sujet sur lequel il me paraît tout à fait vain d'argumenter. Libre à un chacun de le qualifier à son gré de «processus psychique» ou de «fonctionnement des centres nerveux».

En tout cas travail totalement, intégralement conscient.

Comment est-il possible que de tels processus, aboutissant à des résultats qui impressionnent si nettement notre moi, soient aussi profondément dérobés à la conscience? Cela apparaît moins étonnant à la lumière d'une profonde remarque de Claparède¹, la loi de «prise de conscience», d'après laquelle l'enfant (ou en général l'individu) prend conscience d'une relation d'autant plus tard que sa conduite implique plus tôt ou plus longtemps l'usage automatique (instinctif ou inconscient) de cette relation: loi que l'exemple qui, pour Claparède, en est l'occasion, illustre d'une

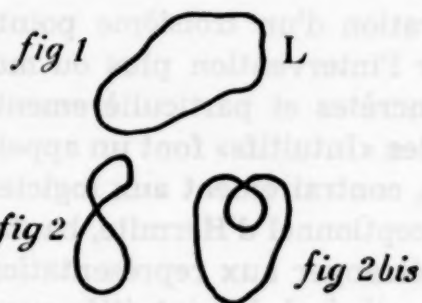
¹ *Archives de Psychologie*, Tome XVII, p. 71—72. Genève 1918—1919.

manière frappante. Il s'agit de la comparaison entre la façon dont l'enfant ressent les ressemblances et les différences. Interrogé, l'enfant ne parle que des différences; cela, plusieurs psychologues l'avaient déjà noté; mais, par contre, comme Claparède le remarque, tous ses actes sont inspirés par le sentiment, par l'instinct des ressemblances et c'est précisément pour cela, parce que ce sentiment est devenu instinctif chez lui qu'elles ne lui viennent pas à l'esprit au moment d'en parler et que les différences, reconnues *secondairement*, sont seules énoncées.

Chacun de nous retrouverait dans ses propres souvenirs — par exemple — dans l'éducation du mouvement (marche, cyclisme, etc.) — confirmation de cette loi. A mesure qu'une habitude psychique tend à s'ancrer en nous, il semble que, du même coup, elle y soit progressivement refoulée dans des couches de plus en plus profondes de l'inconscient.

IV

Ce cas est, nous l'avions vu tout à l'heure, celui de la vision; et l'aspect mentionné plus haut n'est pas le seul chez lequel ce caractère se manifeste.



Sur un plan, traçons (fig. ci-contre) une ligne fermée L qui ne se coupe pas elle-même, c'est à dire à l'exclusion de figures telles que 2 ou 2 bis. Une ligne comme L divise le plan en deux régions, une extérieure et une intérieure, et en deux seulement.

² L'observation des aveugles nés auxquels la vision est rendue à un certain moment montre cette élaboration comme particulièrement délicate; et elle semble devenir beaucoup plus difficile quand elle n'est pas réalisée dans les premiers mois de la vie, comme il résulterait d'une remarquable expérience de Riesen et Clark (voir *Psychological Abstracts*, 1948, n° 2894) sur des chimpanzés élevés pendant deux ans dans l'obscurité et rendus ensuite à la lumière.

Cette figure si simple pose un problème mathématique difficile. Pour nous tous qui non seulement possédons un appareil optique, mais chez lesquels le phénomène *psychique* de la vision a fonctionné dès les premiers moments de notre vie, ce fait est d'une évidence immédiate. Dira-t-on encore qu'il y a là quelques réflexes? Que ces réflexes sont intelligents! Car quand il s'agit de donner de ce même fait (théorème de Jordan) une démonstration mathématique, cette démonstration est des plus difficiles à obtenir.³

V

Ce qui précède éclaire un aspect, obscur sans cela, de la distinction établie parmi les mathématiciens entre intuitifs et logiciens. Cette distinction peut et doit en réalité se faire à divers points de vue assez différents. Pour ma part, j'avais précédemment proposé de classer les processus inventifs suivant:

A) qu'il se passent habituellement dans des couches plus ou moins profondes du subconscient;

B) qu'ils correspondent à des impulsions plus dispersées ou plus serrées des «projectiles» de Poincaré.

Mais la considération d'un troisième point de vue C) paraît inévitable à savoir l'intervention plus ou moins essentielle des représentations concrètes et particulièrement géométriques. La plupart du temps, les «Intuitifs» font un appel très fréquents aux vues géométriques, contrairement aux logiciens.

Malgré le cas exceptionnel d'Hermite, hautement intuitif quoique foncièrement étranger aux représentations géométriques, il semble bien qu'en général les intuitifs pensent en géomètres même lorsqu'ils se plaisent parfois exclusivement à des questions

³ Pour être juste, il faut tenir compte d'une des difficultés de la question consistant en ce que, d'après ce que nous apprennent les résultats mathématiques parus dans ces deux derniers siècles, la ligne considérée pourrait, sans cesser de satisfaire à notre hypothèse, décrire des arabesques beaucoup plus compliquées que notre imagination ne peut les concevoir. Dans ce que nous lisons dans le texte, nous faisons abstraction de cette difficulté et nous supposons implicitement que notre ligne fermée est de celles que nous sommes habitués à imaginer. Mais même dans ce cas (Jordan commence par considérer un polygone à côtés rectilignes), la démonstration n'est pas exempte de difficultés.

⁴ Voir notre ouvrage cité, Chap. VII.

analytiques, et que au contraire l'esprit des logiciens soit plus à son aise dans les déductions purement analytique: qu'il y ait, en un mot, du moins dans beaucoup de cas, une corrélation contre l'usage habituel de l'interprétation géométrique ou, plus généralement, concrète et le caractère profondément intuitif de la pensée scientifique.

Corrélation mystérieuse au premier abord. Rien de plus naturel, nous le comprenons maintenant. L'éducation de la vision, commencée dès les premières heures de la naissance, a constitué en chacun de nous tout un arsenal de notions profondément enfouies dans les couches lointaines de l'inconscient et toujours prêtes à intervenir avant même que notre pensée proprement dite ne se saisisse de la question. L'intervention de ces notions géométriques est, nous nous en rendons compte, en relation évidente et étroite avec le mode d'intuition que nous avons il y a un instant appelé A).

THE LAWS OF THE WANDERING PHENOMENON CONTRIBUTION TO THE THEORY OF PERCEPTION

BY

GÖSTA EKMAN (University of Stockholm)

1. INTRODUCTION

In a recently published work, Johansson has made a valuable experimental contribution to the psychology of perception.¹ He has investigated the perception of changes in three different dimensions, viz. changes in position, changes in intensity in different sensory fields and, finally, changes in quality, mainly in the visual field.

The first of these three categories of change was very thoroughly treated in the work just referred to. The principal result was the almost astounding "rational" character of our perception of motion. It appears that almost without exception, the laws of mechanics hold good even at the purely phenomenal level—a circumstance that perhaps in some way may be taken to support isomorphism in Köhler's sense of the term. Thus the *motion analysis* (*Bewegungsanalyse*, according to Rubin) that occurs quite spontaneously and unconsciously, is fully justified mathematically. The perceptual apparatus selects one of the various ways, all of which are mathematically equally correct, of describing the objective motion.

As an example, which has already been given by Rubin, of an extremely important motion analysis, we may take the following well-known phenomenon: a person is seen waving from the platform of a train in motion. Then we see the motion of waving—on the whole this is a vertical harmonic motion—and also the uniform horizontal motion of the train including the passenger. Quite definitely, we do *not* see the sinus-like motion that the waving hand describes in relation to the fixed background; this motion has been resolved into two components at right angles to each other. This and a number of other phenomena in the perception of motion obey a simple law, which Johansson, partly

¹ Johansson, G.: *Configurations in Event Perception, An Experimental Study*, Uppsala 1950 (diss.).

following Katz, has called "the law of the common motion state". The essential import of this law may be stated as follows: as much as possible of the motions of the individual elements is perceived as a common motion for the system, and what remains is seen as the separate motions of the elements. In the example in question, it is the horizontal component that is common for the system, and the vertical waving motion then remains over.

Johansson also reports on the results of the investigations in changes in intensity in different sensory fields. The qualitative changes, which do not interest us in this connection, are treated more briefly. A main result of the experiments with *changes in intensity* is a kind of *apparent motion*, which is termed a wandering phenomenon or *w-phenomenon*, and certain constancy phenomena that are directly connected with it. So far, however, no comprehensive and simple theory was devised (as was done to account for the actual motion phenomenon) into which these new phenomena, which will be more fully described below, could be fitted.

The object of this paper is to present a theory to account for the wandering phenomenon and the constancy phenomenon that is connected with it. A number of conclusions will be drawn from the principal proposition of the theory. Some of these conclusions are verified by the experimental results already available, and these can consequently be advanced in support of the theory. In other cases, verification is as yet lacking, and hence this paper may suggest new experiments.

First of all, it is necessary to give a short description of the wandering phenomenon.

2. THE WANDERING PHENOMENON

A typical example of the experiments in which Johansson has given instances of the wandering phenomenon, may be described here. Experiment 34 is the first of a series where the perception of changes in the *intensity of light* is studied. With the aid of a special apparatus it is possible to vary over a wide range each of four circular light spots which appear on a white screen. In this experiment, only two of these spots are utilized; see fig. 1. Their intensity varied harmonically, from the strongest lighting to one that was barely visible. The intensity of the two elements varied with a frequency of about 0,5 cycles per second and with

a phase angle of 180° : when one element was at its brightest, the other was at its weakest phase, thereupon the intensity of the former decreased and that of the latter increased until the opposite extreme position was reached, and so on. This change in intensity was perceived by the observers as a kind of unity, and not as two changes which are independent of each other. An impression of motion occurred: it appeared as if the light wan-

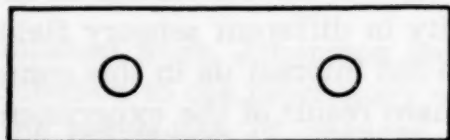


Fig. 1.

dered from one element to the other, either in or behind the screen, or possibly in some kind of pipe or canal behind the screen. The descriptions vary in their attempt to depict the impressions obtained; the decisive fact, however, is *the impression of motion between the elements*. This is the apparent motion, that is under consideration here: *the wandering phenomenon or w-phenomenon*. This phenomenon is apparently somewhat similar to Wertheimer's phi-phenomenon, but occurs at quite different temporal intervals; there are also considerable phenomenological differences.

The w-motion appears as if it were the motion of some kind of light body—a *light phantom*, as Johansson terms it—which itself is of constant luminosity. Here we have an example of the new *constancy phenomenon* that occurs in conjunction with the wandering phenomenon.

To summarize: the alternating changes in the intensity of the two elements appear as the expression of the motion of a constant light mass.

Similar experiments were carried out in several variations and were repeated for other sensory fields: hearing, the sense of vibration and the sense of touch. In all these fields the wandering phenomenon occurred as well as the corresponding constancy phenomenon. A vibratory phantom appears to wander between the two hands, when one holds a vibrator in each hand and the intensity of their vibrations varies with the usual phase angle of 180° . A sound phantom appears to wander between the two earphones, straight through the head or round it or along the

bow between the two earphones or in some other way. In all these cases there was a distinct impression of motion.

These experiments in the changes in intensity are distinguished in probably a very essential respect from the corresponding experiments in motion: in the latter, the motion of the elements was normally *in phase*, while the normal case in the intensity experiments was, on the other hand, a *phase difference of 180°* . Perhaps the result would have been more analogous with that of the motion experiment, if this difference had not existed; perhaps a more general "law of the common change" could have been stated.²

Under the prevailing conditions of the experiments in intensity, however, that phenomenon, which has been briefly described here, does occur; and without doubt, it is of considerable independent interest. Furthermore, it is this phenomenon, which in this connection is of special interest to us.

3. THE PRINCIPLE OF THE CENTRE OF GRAVITY

The theory of the wandering phenomenon, which will be described below, has its origin in a consideration of the physical conditions that appear to be fundamental for the constancy phenomenon, which occurs in conjunction with the wandering phenomenon. Under the conditions mentioned above, which are normally valid for these experiments, *the intensity of the total stimulation is, in fact, constant*. It is the sum of two sinus curves with a difference of 180° —compare fig. 2.

This physical constancy of the total stimulation seems to merit very particular attention. It appears quite reasonable to endeavour, in some way, to connect the physical constancy with the

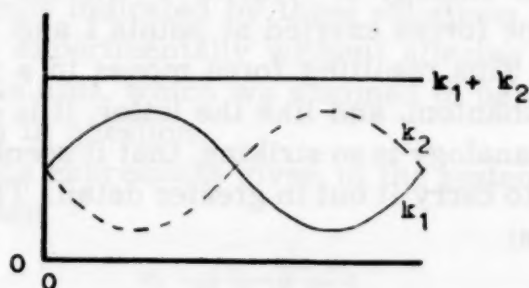


Fig. 2.

² Ekman, G.: Varseblivningen av händelser (The Perception of Events) (critical notice). *Nordisk Psykologi*, 1950.

phenomenal, and to regard the latter as a consequence of the former.

The typical wandering phenomenon and the concomitant constancy phenomenon can be best illustrated with the help of fig. 3. The two elements which are separated in space, and that carry the changes in intensity, may here, for the sake of simplicity, be looked upon as points; they are represented by 1 and 2. The two intensities at a given moment are indicated respectively by k_1 and k_2 and are represented in the figure by means of arrows, the length of which is proportional to the intensity in question. Further, k represents the intensity of the "phantom" that occurs in the experiment, and which at the given point of time is localized at distances x_1 and x_2 respectively, from the two elements.

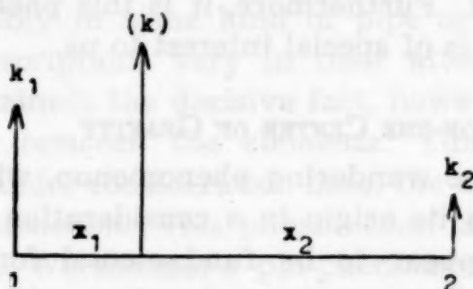


Fig. 3.

As k_1 decreases in the same proportion as k_2 increases, the phantom moves in the direction of 2 and reaches this point, when the latter attains its maximum intensity. The intensity of the phantom is, however, constant during the whole time.

So far, fig. 3 is only a graphic representation of the phenomena observed during a typical and simple wandering experiment. But the physical analogy is evident. From this point of view, k_1 and k_2 are the forces exerted at points 1 and 2, and k is the result of these. This resulting force moves in a way similar to the perceptual phantom, and like the latter, it is constant.

This physical analogy is so striking, that it seems quite reasonable to attempt to carry it out in greater detail. The relations are then found to be:

$$k = k_1 + k_2 \quad (1)$$

and

$$k_1 x_1 = k_2 x_2. \quad (2)$$

For the time being, we shall especially consider the latter.

By the principle of the centre of gravity we mean that, as yet, hypothetical principle for phantom motion which the second equation represents: the phantom moves between the elements in the same way as does the centre of gravity in the physical analogy.

The distance between the two elements 1 and 2 may conveniently be taken as the unit in the following equation. Then,

$$x_1 + x_2 = 1,$$

and consequently the variable distance,

$$x_1 = \frac{k_2}{k_1 + k_2}. \quad (3)$$

This equation can be regarded as an explicit formulation of the principle of the centre of gravity as applied here.

4. THE HARMONIC W-MOTION

According to the conditions of the experiment in intensity in which the wandering phenomenon occurred, the changes in the intensity of the two elements take place, as has been stated, along sinus curves of the same amplitude and that differ from each other by 180° . These conditions—in which the total intensity, as already mentioned, is constant—may be represented by the simultaneous equations

$$k_1 = \sin v_1 + c_1,$$

$$k_2 = \sin v_2 + c_2,$$

$$v_2 = v_1 + 180^\circ; \quad \sin v_2 = -\sin v_1,$$

where c_1 and c_2 are the mean intensities of the elements. The unit of intensity in these equations is the amplitude. The significance of the notation employed is further illustrated by fig. 4.

Within the limits indicated by these equations, the conditions can be changed experimentally without altering the total constancy of the stimulus, which we assumed to be a condition for the phenomenon in question.

By applying the expressions given in the system of equations, (3) may be written

$$x_1 = \frac{c_2 - \sin v_1}{c_1 + c_2}. \quad (4)$$

This equation describes the *w*-motion in its general form. Naturally, an experimental verification of the theory must be

carried out for special cases. Hence, we shall proceed to study the consequences of our theory in some cases, where the experi-

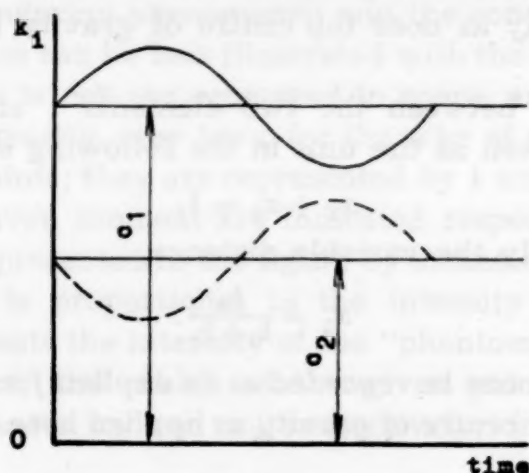


Fig. 4.

mental conditions have been varied systematically within the limits given by the theory. It appears that an empirical verification of the consequences of the theory in these cases, indicates a fairly complete confirmation of the theory in its entirety.

5. SPECIAL CASES

Special Case 1

In this case the mean intensity is equal for both the elements, and is also equal to the amplitude. In symbols,

$$c_1 = c_2 = 1.$$

Under these conditions, our equation (4) may be written

$$x_1 = \frac{1}{2} (1 - \sin v_1). \quad (5)$$

This harmonic motion is illustrated by fig. 5, which also shows its temporal connection with the oscillations in intensity.

The path of motion itself, as is evident in the above figure, can be described most simply as in fig. 6. This simple figure is principally intended to form a background for certain parallel illustrations, which will be given subsequently.

The case, which is described here, is the normal case in Johansson's intensity experiments.³ It is also the case, which

³ We can leave out of account the fact that the mean intensity was slightly greater than the amplitude (cf. above).

we took as our starting point for the development of our theory. It remains to be seen, however, whether the wandering-motion that was deduced theoretically, corresponds even more in detail with the phenomenal motion.

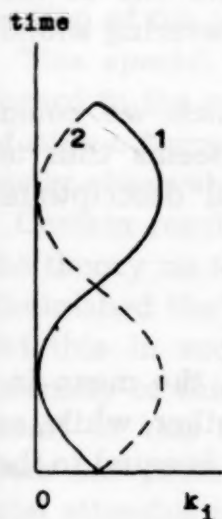


Fig. 5.

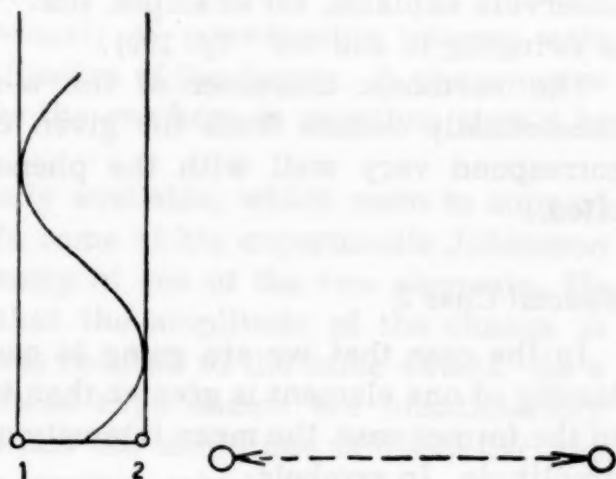


Fig. 6.

There do not appear to be any observations that conflict with the harmonic character of the w-motion to be expected from a theoretical point of view. On the other hand, there are quite a number of observations, that correspond to this character, in spite of the fact that the temporal form of the w-motion is not, as a rule, specially investigated on its own account.

As an example of such correspondence, we may refer to the descriptions of a more or less circular w-motion: the light phantom "is most usually seen as moving in a curve or as being inside a semicircular canal" (p. 148). Some of the observers described the motion of the sound phantom as "an arch over the head, stretching from ear to ear" (p. 176) and one person depicted it as "the 'buzzing of an angry bee' round his head" (p. 176), while an other observer described the path of motion of the vibratory phenomenon as "a curved path that dips slightly downwards between the vibrators".

A number of descriptions are of a more or less pronounced harmonic motion in a rectilinear path: "Another somewhat different interpretation assumes that the light is attached to a slowly moving pendulum which swings in the space at the back of the

screen" (p. 148). For the majority of the observers the sound phantom is "in a kind of oscillating motion inside the scull" (p. 176). In other experiments with sound, where each of the earphones was placed on its own table, the sound phantom was described as "passed in a pendulum motion", and one of the observers explains, for example, that "'a freely hovering sound is swinging to and fro'" (p. 180).

The harmonic character of the w-motion, which we could theoretically deduce from the given conditions, seems thus to correspond very well with the phenomenological descriptions cited.

Special Case 2

In the case that we are going to consider now, the mean intensity of one element is greater than that of the other, while, as in the former case, the mean intensity of the latter is equal to the amplitude. In symbols,

$$c_1 > c_2 = 1.$$

In this case, equation (4) takes the form

$$x_1 = \frac{1 - \sin v_1}{c_1 + 1}. \quad (6)$$

This is, of course, also a harmonic motion, but it is distinguished from the former in an interesting respect. Since $c_1 > 1$, it follows from (6) that

$$0 \leq x_1 < 1.$$

In other words, in this case the path of motion is *shortened*. It can be illustrated simply by means of fig. 7. The figure refers to



Fig. 7.

the case where $c_1 = 2$, and hence the relation of the maximum intensity of element 1 to the maximum intensity of element 2, is as 3 : 2.

In an experiment of this kind—according to our theory—an apparent motion in a phantom should be observed, which moves,

as formerly, with a harmonic motion, from one element to a point which is near to the other element, then back to the first element, and so on. The intensity of the phantom itself, on the other hand, would remain constant. The more the mean intensity of element 1 is increased, the shorter would be the path of motion of the phantom.

This special case is obviously of considerable interest with regard to the possible verification of the theory. A phenomenon of such a "gross" nature, as the one here in question, should be easily observable.

Certain results are already available, which seem to support the theory on this point. In some of his experiments Johansson diminished the mean intensity of one of the two elements. He did this in such a way that the amplitude of the change in intensity of this element was reduced to the same extent. As a result of this condition, these experiments are unsatisfactory from our point of view: when the amplitude is dissimilar, the total stimulus is no longer constant, which was a requisite condition for our theory. If the difference in amplitude is not very great, however, the total intensity will still remain "relatively" constant, namely, in relation to the intensity of the individual elements. On this account, it is possible, that also under these conditions the w-phenomenon may occur, even if it does so in a defective condition.

Actually, the experiments confirm our theory in both those cases, where the arrangement in question exists. In an experiment with the intensity of light, the relation between the two maximum intensities was 2 : 3; the amplitude was, as described, dissimilar, as a result of which a certain degree of disturbance must be expected. It is also reported that "the immediate effect was, to some extent, weakened", but quite a distinct w-phenomenon was observed (p. 159). The difference in intensity expresses itself in one of two different ways: either a kind of "obstacle" appears in the "window" that is less illuminated, or one has the impression that "*the light in its motion does not come so near to the window that is less illuminated*" (p. 161, our italics).

The other experiment that belongs to this category deals with the acoustic w-phenomenon. When the intensity of the sound of the two earphones was dissimilar, a change took place in the

path of motion of the phenomenon. "The O who described his experience as a bee flying round his head, stated that the path of motion was displaced to one side, so that the 'bee' passed *close to one ear, but was a considerable distance from the other....* Those who experienced the motion in their heads, state that the sound travels *right to one ear, but turns to the opposite side soon after it has passed the middle of the head*" (p. 179, our italics).

These quotations can serve as contributions to the verification of our theory.

Special Case 3

Finally, let us study the case where the mean intensity of both elements is equal, but greater than the amplitude. Employing the usual notation we have:

$$c_1 = c_2 > 1.$$

Under these conditions, equation (4) takes the form

$$x_1 = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{\sin v_1}{c} \right). \quad (7)$$

Under the given conditions it follows, that

$$0 < x_1 < 1.$$

Hence in this case the path of motion is shortened in both directions. From (7) it follows that the motion continues to be harmonic, but the oscillations take place along a path that does not extend to either of the two elements. The new situation can be readily illustrated by fig. 8.



Fig. 8.

This corresponds to the case where the mean intensity is twice as great as the amplitude ($c = 2$).

By further increasing the mean intensity of both elements, without making any other changes, it should be possible—according to the theory—to further shorten the path of the apparent motion. If the mean intensity is four or five times as great as the amplitude, the phantom should execute a slow rocking motion along quite a short path situated halfway between the two elements.

These interesting experiments have still to be undertaken.

Until this has been done, and complementary experiments with regard to the special case 2 has been carried out under more satisfactory conditions, the theory should be considered as verified only in a preliminary way.

Certain other facts can, however, be stated in support of this theory. They will be considered in the subsequent special section.

6. DISHARMONIC MOTIONS

So far, we have presupposed that the changes in intensity are harmonic. This is not, however, a fundamental assumption of our theory. Provided that the total stimulus is constant, also other temporal forms, beside the sinus curve, may be considered in conjunction with the w-phenomenon.

A case of disharmonic changes is represented graphically in fig. 9. The changes in intensity occur here irregularly; they are jerky and spasmodic, and cease altogether during a part of the period. The illustration is of an extreme case, so that the motion of the whole period is represented here by five straight lines. Just this situation would prove difficult to arrange experimentally.—Even in this case, however, in accordance with the presupposition of our theory, the total intensity is constant; in other words, the two changes in intensity are irregular in the same way, although in the opposite direction.

The apparent motion that corresponds with these irregular changes in intensity, as theoretically deduced according to equation (3), is represented in the right hand part of the figure.

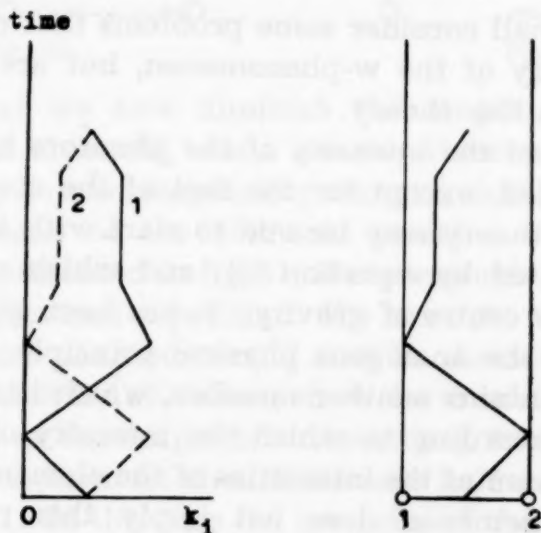


Fig. 9.

This apparent motion reflects evidently in detail the changes in intensity. It is observed, for example, that the pause in these changes corresponds to a pause of similar duration in the apparent motion. Even this irregular apparent motion may be termed w-motion.

Actually, experimental results of this kind are already available. In connection with his other investigation of intensity, Johansson in some cases replaced the harmonic motion in the apparatus, which produced the harmonic changes in intensity, by an irregular spasmodic motion, by manipulating the same axle by hand. In all these cases the resulting w-phenomenon, as far as it is possible to judge, is completely in accordance with our theory. "It is found that a distinct motion of light occurs, however irregularly the axle is rotated. The apparent velocity curve of the light adapts itself fully to the movement of the axle. If the axle is turned jerkily and unevenly, then the light seems to move between the two circles with an uneven and jerky movement; if the axle is stopped for a moment, the motion of the light also stops for the same time, etc." (p. 162 f). Exactly corresponding results are observed in similar experiments with acoustic and vibratory changes in intensity (p. 182 and p. 192).

These interesting results, which can be predicted in detail by our theory of the w-phenomenon, can be considered as contributing essentially to the verification of this theory.

7. SOME FURTHER QUESTIONS

Finally, we shall consider some problems that do not directly affect our theory of the w-phenomenon, but are actualized in connection with this theory.

The question of *the intensity of the phantom* has so far been purposely avoided, except for the fact of the constancy of this intensity. Our theory may be said to start with the assumption that is formulated by equation (2), and which we termed the principle of the centre of gravity. It has been given this name with regard to the analogous physical principle. The complete analogy also contains another member, which is represented by equation (1), according to which the intensity of the phantom is equal to the sum of the intensities of the elements. Our theory for the w-phenomenon does not imply this relation, which accordingly we have so far not discussed, but the question of the

intensity of the phenomenon has in itself a certain interest. A verification of this relation would, in a way, support our theory, by way of analogy; while a contrary result would, in the same way, to a certain degree, weaken the validity of the theory, but without being able to refute it.

More exact quantitative investigations of the intensity of the phantom meet with obvious psycho-physical difficulties, but at least a rough test of equation (1) should prove possible by means of a fairly simple experiment. In this connection the following facts are especially deserving attention:

Let us start with the harmonic changes in accordance with the special case 1. Fig. 10 below illustrates this case. As before, the vertical arrows indicate the intensities. For each element the total length of the arrow represents the maximum intensity, while the continuous portion represents the mean intensity. In this case, the intensity of the phantom according to (1) is equal to the maximum intensity of the element.

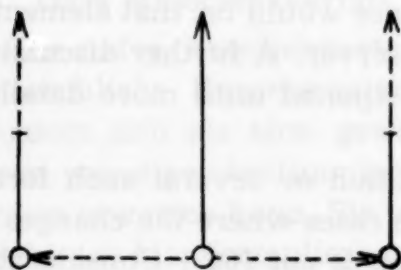


Fig. 10.

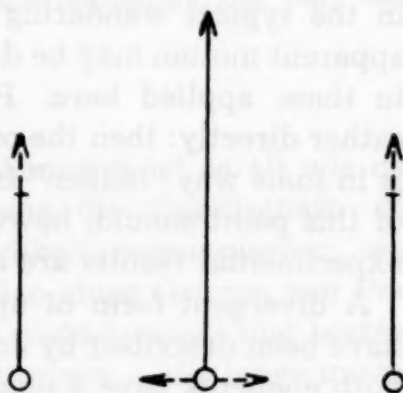


Fig. 11.

Suppose that we now diminish the amplitude of both the changes in the elements, while we simultaneously increase the mean intensity in a corresponding manner, so that the maximum intensity in each of the elements remains unchanged. This situation is represented in fig. 11; it corresponds with the special case 3 of our previous exposition. We have shown, that the path of motion of the phantom would now be shortened. In the case here illustrated, it is quite short, since the mean intensity is three times as great as the amplitude. According to equation (1) the intensity of the phantom should increase half as much again, as stated in fig. 11. In this case the intensity of the phantom is thus *greater* than the maximum intensity in either of the elements.

By means of an experiment such as this, the validity of (1) can be controlled. If the relation proves valid, the theory for the w-phenomenon can be extended to cover also the intensity of the phantom, and not only the form and path of its motion.

In the foregoing pages we have not distinguished between the *intensity of stimulation and the intensity of perception*. But the relation between these intensities is not linear. If the former (k) is changed as the sinus function, then the latter (k') has a temporal form which diverges somewhat from the sinus curve. Actually it is, as yet, not quite clear whether our equations for the w-phenomenon should contain k or k' ; the answer to this question is far from self-evident. At the present rather exploratory stage of the experiments and the theory, however, the question is hardly very important.

Johansson has reported that an apparent motion is observed even in certain cases of changes in intensity in a *single element*, although the impression of motion is less compelling here than in the typical wandering phenomenon. It is possible that the apparent motion may be described by the aid of principles similar to those applied here. Perhaps our theory could be applied rather directly: then the only difference would be, that element 2 is in some way "hidden" from the observer. A further discussion of this point should, however, be postponed until more detailed experimental results are available.

A divergent form of apparent motion or several such forms have been described by Johansson in cases where the changes in both elements have a *phase angle that is not 180°* . Considerable deviations from this angle disturb the ordinary wandering-phenomenon—in accordance with our theory, this should be expected—but under certain conditions new phenomena may arise, e.g. a fast stream of phantoms that all move in the same direction. It seems more appropriate to me, to avoid the term w-phenomenon with its connection with "quiet wandering", when referring to this phenomenon, which is at yet only known quite superficially. Perhaps it is possible to describe them by means of principles similar to those that we have hitherto applied. In this connection, however, they will not be treated in further detail, since this description is restricted to the w-phenomenon proper.

GRUNDLAGE DER PERSÖNLICHKEITSDIAGNOSE VERMITTELS PROJEKTIVER TESTS

VON

LAJOS SZÉKELY (Stockholm)

VORBEMERKUNG

In diesem Aufsatz werden keine Tests beschrieben und es wird keine technische Anleitung gegeben, wie man vermittels Tests eine Persönlichkeitsdiagnose macht. Dieser Aufsatz soll die Grundlinien ziehen, die die Menschenkenntnis der Common Sense-Psychologie mit einer wissenschaftlichen Theorie der Persönlichkeit verbindet — und last not least — auch die Grenzen andeuten, die die beiden trennt. Anschliessend daran soll gezeigt werden, wie eine wissenschaftliche Theorie der Persönlichkeit und die Hauptprinzipien der Persönlichkeitsdiagnose mit einander zusammenhängen.

I. ÜBER MENSCHENKENNTNIS

Die naive, unreflektierte Menschenkenntnis ist so alt wie das menschliche Zusammenleben oder wie die Gesellschaft. Sie äussert sich als eine gewisse Möglichkeit vorauszusehen, was man von einer bestimmten Person oder einer Gruppe von Personen erwarten kann. Sie ist meistens nicht bewusst und besteht nicht aus klar formulierbaren Beurteilungen. — So lange unsere Menschenkenntnis bezüglich einer bestimmten Person glatt funktioniert, bleibt sie latent: wir können nicht im voraus sagen, was wir konkret von dem Betreffenden erwarten können. Aber post factum haben wir den Eindruck, dass sein jeweiliges Verhalten in unsere (latente) Auffassung über ihn hineinpasst. Erst wenn wir durch irgendein Ereignis *überrascht* wurden und das Erlebnis haben: „so etwas hätten wir von ihm nicht erwartet!“, erst dann werden wir dessen inne, dass wir latent gewisse Arten von Ereignissen für möglich gehalten haben, dass wir auf Tatsachen und Möglichkeiten von gewissem Typ und Grössenordnung latent eingestellt waren — und *jetzt* ist unser latenter „Erwartungshorizont“ durchbrochen worden.

Nicht in jeder Situation aber brauchen wir Menschenkenntnis,

um das Verhalten der anderen voraussehen zu können. Zum Beispiel wir rechnen damit, dass der Schalterbeamte an der Post die gewünschten Marken verkauft. Hierzu braucht man keine Menschenkenntnis deswegen, weil das Verhalten des Beamten durch die Situation, d.h. die Regeln der Post, eindeutig festgelegt ist. Erst wo die Situation mehrdeutig wird, tritt Menschenkenntnis auf den Plan.

Schon die Common Sense-Psychologie braucht allgemeine Begriffe, mit denen sie die unübersichtliche Variabilität des menschlichen Verhaltens umgrenzt; man spricht von Charakterzügen, Anlagen, Begabungen usw. Wie werden diese erkannt? Gewöhnlicherweise nicht in eindeutigen, sondern in mehrdeutigen Situationen; nicht, wenn eine Person sich traditionell oder stereotyp verhält, sondern durch originelles oder abweichendes Verhalten. Z.B. der Bekannte, der unseren Gruss auf der Strasse mit stereotyper Höflichkeit erwidert, offenbart weniger seine Attitüden uns gegenüber, als wenn er uns ins Gesicht schaut und, ohne zu grüssen, vorbeigeht. Die individuellen Charakterzüge und Begabungen werden im allgemeinen in solchen Situationen sichtbar, wo eine individuelle Neuanpassung gefordert wird.

II. WAS VERSTEHEN WIR UNTER PERSÖNLICHKEIT?

Unter Persönlichkeit verstehen wir hier die dauernde (habituelle) Art des Einzelmenschen, die inneren Bedürfnisse und die Forderungen der äusseren Aufgaben in Harmonie zu bringen (Fenichel, 1945). Diese Definition ist stark abweichend von der Auffassung der Common Sense-Psychologie über die Persönlichkeit. Der wichtigste Unterschied ist, dass die Common Sense die Persönlichkeit als ein Compositum von Eigenschaften ansieht (z.B. ernst, heiter, ehrlich, gutmütig, launenhaft usw.). Unsere Definition dagegen bezieht sich auf die Arbeitsweise der Persönlichkeit und stützt sich auf eine wissenschaftliche Theorie über das psychische Geschehen.

Um diese Definition verständlicher zu machen, wollen wir ein Beispiel geben. Eine begabte Dame mit künstlerischen Ambitionen, Mutter mehrerer Kinder, nimmt sich ein Kindermädchen, damit ihr mehr Zeit für ihre Malerei zur Verfügung stehen soll. Sie richtet nun zwei vollständig getrennte Haushalte ein, mit getrenntem Budget, die Wohnung wird auch getrennt. Der eine

Haushalt besteht aus ihr und ihrem Gatten, der andere aus Kindermädchen und Kindern. Ihre Kinder sieht sie zuweilen wochenlang nicht. Die Situation wird für sie auf die Dauer untragbar, sie wird auf das Kindermädchen eifersüchtig, provoziert Zank mit ihr und das Kindermädchen verlässt das Haus. Nun versorgt sie die Kinder. Das ist aber auch keine Lösung auf die Dauer. Sie verträgt nicht das Zusammensein mit den Kindern, wird ausserordentlich irritabel, ungeduldig, schwankt hin und her, ob sie von zuhause weggehen, sich in eine Pension zurückziehen und sich ausschliesslich ihrer Malerei widmen oder ob sie sich ein neues Kindermädchen suchen soll. Der Reihe nach werden beide Alternativen durchprobiert, auf die Dauer passt ihr keines, und der Zyklus wiederholt sich. Die Schwierigkeit dieser Dame ist, wie die Analyse zeigt, dass jeweils das Kindermädchen unbewusst als „vikariierende Mutter“ (Helene Deutsch) eingesetzt wird.

Die Realität resp. die äusseren Ereignisse geben dieser Dame (wie vielen berufstätigen Müttern) die Aufgabe zu lösen auf, die Kinder in rationeller Zusammenarbeit mit der Kinderfrau zu versorgen. Und sie hat ein inneres Bedürfnis, die Kinderpflege an eine „vikariierende Mutter“ abzutreten. Ausserdem spürt sie auch die Verpflichtung, Mutter zu sein. Dieser Dame misslingt, die Forderungen der Realität und die inneren Bedürfnisse harmonisch zu bewältigen.

Um über die Persönlichkeit eines Menschen eine wissenschaftliche Diagnose zu stellen, muss man wissen, welche seine inneren Bedürfnisse sind, was für Lebensziele er sich selbst stellt und die Realität ihm aufdrängt und wie er seine Aufgaben und Dilemmas löst. Kommt es hierbei zu disharmonischen oder missglückten Lösungsversuchen, so sprechen wir von Symptomneurosen oder von Charakterneurosen oder von Psychopathien usw.

Eine Charakterneurose ist aber nicht immer so prägnant. Oft tritt sie als leichte, wenig auffallende Charakter- oder Verhaltensstörung auf. Solche Störungen führen zu Schwierigkeiten oder Misserfolgen im Beruf, im Liebes- und Eheleben, im Verhältnis zu den eigenen Kindern, zu den Kameraden, zu den Vorgesetzten, zu den Untergeordneten usw. *Aufgabe der Charakterdiagnose ist, die inneren Bedürfnisse und Tendenzen des Einzelnen aufzuzeigen und klarzulegen, vermittelt welcher psychischer Mechanismen er zu der harmonischen oder disharmo-*

nischen Lösung seiner Lebensaufgaben gelangt. Beispielshalber sollen einige Mechanismen hier genannt werden: die Plastizität, womit man frühere Lösungsmethoden angesichts neuer Aufgaben modifiziert oder umgekehrt, Starrheit, sklavisches Festhalten an früheren Lösungsmethoden, wenn man vor neue Aufgaben gestellt wird. Von besonders grosser Bedeutung sind die durch die Psychoanalyse beschriebenen Abwehrmethoden, wie Verdrängung, Reaktionsbildung, Projektion usw.

Die erste Grundannahme der Persönlichkeitsdiagnostik besagt, dass, wie eine Person neuartige oder mehrdeutige Aufgaben löst, Züge enthält, die für seine Persönlichkeit (in obigem Sinne) kennzeichnend sind.

In den letzten 50 Jahren hat man eine grosse Anzahl verschiedener Tests für die Diagnose der Persönlichkeit entwickelt, konstruiert und ausprobiert. Als beste bewährt haben sich sowohl in der psychologisch-psychiatrischen Praxis als auch bei der kultur-anthropologischen Forschung, der Rorschach-Test und The Thematic Apperception Test. (Der Kürze halber werden wir im folgenden den Rorschach-Test mit Ro, den Thematic Apperception Test mit TAT bezeichnen.)

Der Ro wurde im Jahre 1921 von dem schweizer Psychiater und Psychoanalytiker Hermann Rorschach publiziert. Er besteht aus einer Serie von zehn Tafeln, auf denen teils farbige, teils farblose, symmetrische Kleckse zu sehen sind. Aufgabe der Vp ist, die Tafeln eine nach der anderen zu betrachten und die Frage zu beantworten, was könnte das sein? Auf jeder Tafel darf die Vp beliebig viele Antworten liefern. Jede einzelne Antwort wird dann nach mehreren formalen Gesichtspunkten verarbeitet.

Erstens: ob die ganze Tafel oder nur irgendwelche Klecksteile gedeutet wurden. Zweitens: ob die Deutung durch die Form oder die Schattierung usw. determiniert ist. Drittens: was ist der Inhalt der Deutung? Z.B. menschliche Figur oder Körperteil, anatomisches Objekt oder ein Naturgegenstand gedeutet wurde. Diese formalen Momente werden als Testzeichen bezeichnet. Sie werden nach gewissen Gesichtspunkten abgezählt und mit einander in Beziehung gebracht. So erhält man ein Ro-Protokoll.

Der TAT wurde von dem amerikanischen Psychologen und Psychoanalytiker Henry A. Murray und Morgan im Jahre 1935 an der Harvard Psychological Clinic eingeführt und in seiner gegenwärtig käuflichen Form 1943 veröffentlicht. Er besteht aus

30 Tafeln, jede eine Szene darstellend. Die Vp hat die Aufgabe, zu jeder Tafel aus freier Phantasie eine Geschichte zu erfinden. Diese Geschichten werden von dem Psychologen nach verschiedenen Gesichtspunkten interpretiert.

III. PROJEKTIVE UND NON-PROJEKTIVE TESTS

Ro, TAT und einige andere Tests, z.B. der Sandkasten-Test, Städtebauen, menschliche Figuren zeichnen, Märchenergänzungen, freie Assoziation, Wortassoziation, Spieltest, freies Zeichnen und Malen usw. werden heutzutage unter dem nicht ganz geeigneten Sammelnamen *projektive Tests* zusammengefasst und gegenüber allen anderen Tests, die man als *non-projektiv* bezeichnet, abgegrenzt. Bei der Charakterdiagnostik sind die projektiven Tests im allgemeinen aufschlussreicher als die non-projektiven, im klinischen Gebrauch werden aber gewöhnlicherweise „Testbatterien“ angewendet, die aus projektiven und non-projektiven Tests zusammengestellt sind.

Der einfachste Unterschied zwischen projektiven und non-projektiven Tests ist, dass wir bei den projektiven Methoden die persönliche Eigenart daraus erschliessen, wie die Vp auf ein verhältnismässig wenig strukturiertes Material reagiert, bei den non-projektiven Tests daraus, wie die Vp auf strukturiertes Material reagiert. Der Ausdruck strukturiertes Material bezieht sich darauf, dass die richtige Lösung der Aufgabe eindeutig festgelegt ist. Z.B. wir prüfen das visuelle Gedächtnis so, dass wir der Vp nach einander zehn Bilder vorlegen. Nach einer gewissen Pause bekommt die Vp auf einer Tafel gleichzeitig 25 Bilder (unter diesen sind die 10 vorherigen verstreut). Die Aufgabe besteht darin, aus dieser zweiten Serie diejenigen auszuwählen, die die Vp vorher gesehen hat. Bei diesem non-projektiven Test ist jedes bezeichnete Bild entweder eine richtige oder eine falsche Wiedererkennung. — Der Ausdruck unstrukturiertes Material bezieht sich darauf, dass die Aufgabe keine eindeutig festgelegte Lösung hat. Z.B. bei dem Rorschach-Versuch, wenn die erste Tafel mit „Fledermaus“ beantwortet wird, so ist das keine richtigere Lösung als die andere Antwort: „in der Mitte steht eine Frau mit erhobenen Händen“. Letzten Endes stellt der Fleck auf der Tafel nichts Bestimmtes dar. Ein Fleck kann auf viele verschiedene Weise gedeutet und kann auf viele verschiedene Weise gegliedert werden. Man kann bald hier bald dort ein

kleineres Areal herausheben und als eine besondere Figur erleben. Beim TAT kann man zu dem selben Bild viele verschiedene Geschichten erzählen. Das unstrukturierte Material ist vieldeutig, lässt der psychischen Aktivität der Vp relativ grosse Freiheit. Da die Vp bei dieser Arbeit sich wenig an eingelernte resp. konventionalisierte Verhaltensweisen und Masstäbe stützen kann, kommen leichter solche Tendenzen zum Ausdruck, die in der Vp selber liegen.

Den Grund, warum projektive Tests (resp. unstrukturiertes Material) ein so geeignetes persönlichkeitsdiagnostisches Mittel darstellen, werden wir besser verstehen, wenn wir gewisse allgemeine Züge des menschlichen Verhaltens kennen lernen.

Das Handeln des Menschen ist keine unstrukturierte Entladung von psychischer Energie. Es ist keine blossе Entladungsreaktion wie das Schreien und Strampeln eines hungrigen Säuglings. Das Handeln des Menschen hat Ziel, Richtung, Inhalt, Struktur. Eines seiner wichtigsten Voraussetzungen ist, dass die zukünftige Wirkung antizipiert ist. Unter Struktur verstehen wir hier, dass es in gewisse Einheiten aufgegliedert ist und die Aufgliederung davon abhängig ist, wie der Mensch die Welt erfasst. Was unter dieser Aufgliederung in kleinere Einheiten gemeint ist, können wir am leichtesten so verständlich machen, wenn wir beobachten, dass dieselbe Handlungskette bei zwei verschiedenen Personen auf verschiedene Weise aufgegliedert wird.

Beispiel: zwei Hausfrauen, die wir mit A und B bezeichnen wollen, haben morgens nacheinander folgende Aufgaben zu erledigen: (1) Tee zum Frühstück zu bereiten und (2) Trinkwasser für den Tagesverbrauch aufzukochen und abzukühlen, weil in der Stadt Dysenterieepidemie herrscht und man ungekochtes Wasser nicht trinken soll. A löst die Aufgabe so: sie bereitet Tee und das nicht aufgetrunkene Wasser schüttet sie weg, in denselben Topf lässt sie frisches Wasser aus dem Kran einlaufen und kocht es auf als Trinkwasser zum Tagesverbrauch. B macht es so: das beim Teebereiten übriggebliebene Restwasser schüttet sie in das Trinkwasserreservoir und bereitet noch soviel dazu, wieviel voraussichtlich noch notwendig sein wird. Als A gefragt wird, warum sie das beim Teetrinken nicht verbrauchte Wasser wegschüttet, „das könnte man ja als Trinkwasser verwerten“, macht sie ein verdutztes Gesicht und antwortet: „das habe ich ja nicht als Trinkwasser gekocht, sondern zum Teetrinken. Tee

haben wir aber schon getrunken, das brauchen wir nicht mehr. Jetzt werde ich neues Wasser kochen zum Trinken".

An diesem Beispiel wollen wir zwei universelle Züge der menschlichen Aktivität demonstrieren. (1) *jede fortlaufende Kette von menschlichen Handlungen ist gegliedert, d.h. aufgeteilt in Handlungseinheiten*; (2) *die Selektivität von Wahrnehmen und Begreifen*. Ad 1): die Handlungskette von Tee- und Trinkwasserbereiten ist bei A und B auf verschiedene Weise aufgliedert. Für A bildet sie zwei scharf getrennte Handlungseinheiten. Jede Aufgabe mit dem zu ihr gehörenden Arbeitsprozess bildet eine Aktionseinheit. Und zwei getrennte Aktionseinheiten haben keine gemeinsame Glieder. Bei B sind die beiden Aufgaben nicht so scharf getrennt und haben gemeinsame Glieder. Ad 2): das beim Teebereiten übrig gebliebene Restwasser bekommt bei der Person A die Qualifikation „unanwendbar“, „überflüssig“, „etwas zum Wegschütten“, und diese Qualifikation bleibt an dem Wasser haften. In der nächsten Aktionseinheit kann die handelnde Person die *entgegengesetzte* Eigenschaft: „anwendbar“ (als Trinkwasser für Tagesverbrauch) nicht entdecken resp. nicht percipieren. Das Restwasser von der früheren Handlungseinheit ist für die spätere Handlungseinheit nicht disponibel.

Die beiden Sätze der Aufgliederung und der Selektivität von Wahrnehmen und Begreifen gelten auch für die grossen Planierungen und Lösungen der Lebensaufgaben, nicht nur für solche kleine Handlungsverläufe, wie wir sie in unserem Beispiel angeführt haben.

Weiter oben haben wir als Persönlichkeit die habituelle Art des Menschen definiert, die inneren Bedürfnisse und die äusseren Aufgaben in Harmonie zu bringen. Die Selektivität von Wahrnehmen und Erkennen dient unter anderem dazu, das Zustandekommen dieser Harmonie zu fördern. Die Selektivität ist also sowohl von den Bedürfnissen als auch u.a. von den vorherrschenden Abwehrmechanismen abhängig. Wir erfassen unsere Lebenssituation so, dass der Eintritt besonders störender Tendenzen in das Bewusstsein möglichst verhütet wird.

Ein Beispiel: Herr T ist ein ausgezeichnete Spezialist in mittleren Jahren, kommt aber nie auf den grünen Zweig. Besondere Schwierigkeiten bereitet ihm, Verhandlungen mit Geschäftspartnern zu führen. Bei solchen Verhandlungen ist er hochgradig reiz- und verletzbar. In der Analyse stellt sich

folgendes heraus: bei diesen Verhandlungen wird er von dem Zweifel geplagt, „betrachtet mich der Partner als einen prominenten Fachmann oder gefalle ich ihm als homosexuelles Liebesobjekt? Ich möchte als Fachmann geschätzt und nicht als Liebesobjekt umworben werden“. Dieser Mann erfasst seine Lebenssituationen meistens falsch. Was seinen Blick trübt, ist seine eigene Homosexualität, die er auf seine Geschäftspartner projiziert und so das Erfassen der Homosexualität als sein eigener Wunsch, umworben zu werden, verhütet wird.

Weiter oben sagten wir, dass das menschliche Handeln nicht die direkte Entladung von psychischer oder triebhafter Energie sei. Das Handeln ist auch nicht die direkte Befriedigung eines triebhaften Bedürfnisses oder modifizierten Bedürfnisses. Das Handeln ist auf eine gewisse Weise gegliedert, hat eine Struktur, und die Struktur ist nicht allein von den Bedürfnissen, sondern auch von den herrschenden Abwehrmechanismen abhängig. Auch die Struktur der einzelnen Aktionen dient dazu, das Zustandekommen einer grösstmöglichen Harmonie zu sichern.

Ein Beispiel: Ernährung des Säuglings mit der Flasche. Mutter A erledigt die Aufgabe so: Nachdem sie die Nahrung nach Vorschrift bereitet und in die Flasche gefüllt hat (in der Küche), läuft sie in das Kinderzimmer. Im letzten Augenblick, bevor sie den Sauggummi dem Kind reicht, prüft sie die Temperatur, kehrt in die Küche zurück — wärmt auf oder kühlt ab — und kehrt zu dem Kind zurück, prüft wieder die Temperatur. Manchmal kommt es vor, dass sie das Kind 1-, 2-, 3-mal „enttäuscht“ und zwischen Küche und Kinderzimmer hin- und herläuft, bis die Nahrung in Ordnung ist. Mutter B gliedert die Handlungskette auf eine andere Weise. Sie prüft die Temperatur in der Küche und geht in das Kinderzimmer erst dann, wenn die Nahrung die richtige Temperatur hat. Das Benehmen der Mutter A ist offenbar „unvernünftig“. Nicht bloss deswegen, weil sie das Kind traumatisiert: immer wieder enttäuscht — das Baby weint verzweifelt, wenn die Mutter die Flasche ihm zeigt, und ihm nichts gibt, verschwindet; sondern auch deswegen, weil die Mutter selbst überflüssig viel hin- und herlaufen muss und Zeit verliert. Ein hervorstechender Zug dieser Dame A war ihre *Ungeduld*, Unfähigkeit, zu warten. Wenn sie die Mahlzeit des Kindes bereitet hat, war sie auch voller Ungeduld, so rasch wie möglich mit der Flasche zu dem Kind zu laufen. Sie nahm sich

keine Zeit, die Temperatur der Mahlzeit zu kontrollieren, sondern sobald die Flasche gefüllt war, lief damit zu dem Kind. Sie hat es überhaupt sehr schwer gehabt, irgend eine innere Spannung auszuhalten, sei es die Spannung eines Bedürfnisses oder die Spannung einer Emotion oder Aufgabe; sie duldet keinen Aufschub. Was sie mit ihren Aktionen erstrebte, war nicht so sehr die Erreichung des Zieles, als viel mehr: „der inneren Spannung los zu werden“. Das Hinlaufen zu dem Kind (mit der ungeprüften Nahrung) war bei ihr eine *Abwehr* ihrer inneren Spannung, — dem Kind hat sie damit nicht viel geholfen. — So sehen wir an diesem Fall, dass die Aufgliederung der Handlung (= Aufgabeerledigung) von den Abwehrmechanismen abhängt und dazu dient, die innere Harmonie zu fördern. (Wie bei Neurotikern in der Regel, misslingt es.)

Projektive Tests sind deswegen so effektive persönlichkeitsdiagnostische Mittel, weil sie der Selektivität von Wahrnehmen und Begreifen und der Aufgliederung einen weiten Spielraum bieten. An die Selektivität von Wahrnehmen und Begreifen appelliert besonders die Rorschach-Aufgabe, an die Aufgliederung des menschlichen Handelns die phantasierten Handlungsverläufe, die bei dem TAT produziert werden. Durch die projektiven Tests werden sowohl latente Bedürfnisse als auch die vorherrschenden Abwehrmechanismen enthüllt.

IV. ZEICHEN, INTERPRETATION

Ein Versuchsprotokoll enthält Sätze; teils die — möglichst — wortgetreue Niederschrift der Äusserungen der Vp und teils die Beobachtungen des Exp. über das Verhalten der Vp. Dieses Material muss nach gewissen Normen interpretiert werden. Die bloße zusammenfassende Beschreibung des Protokollinhaltes genügt nicht. Ein Psychologe hat z.B. die Ergebnisse eines projektiven Tests so zusammengefasst: „Jungens produzieren technische Objekte, Mädchen machen Blumen“. Das ist eine zusammenfassende Beschreibung vieler Protokolle, aber keine psychologische Interpretierung.

Die Interpretierung eines Testprotokolls geht in mehreren *Grundschritten* vor sich. Beim Ro gibt es 3 Grundschriffe: (1) die *Formalisierung*, (2) die *systematische Interpretierung* und (3) die *Einordnung* der einzelnen systematischen Interpretierungen in ein *Persönlichkeitsbild*.

(1) *Die Formalisierung besteht darin, dass jeder Antwort und auch gewissen typischen Verhaltensweisen nach einem bestimmten System gewisse Testzeichen zugeordnet werden.* Beim Ro gibt es mehr als 60 Testzeichen. Wir können hier dieses Zeichensystem nicht erklären. In den gebräuchlichen Handbüchern nimmt die Beschreibung dieses Systems einen viel grösseren Raum ein, als wir für unseren ganzen Artikel zur Verfügung haben. Wir wollen nur ein Beispiel geben. Die Antwort „Fledermaus“ bei Tafel I bekommt die Formel: $GF + Tv$. Das bedeutet: G = Ganzantwort, weil der ganze Fleck (und nicht bloss ein Detail) als Fledermaus erfasst wurde; F = Form, weil die Form, d.h. die Kontur des Fleckes und nicht z.B. die Farbe oder die Schattierung die Antwort bestimmt (determiniert) hat; T bezieht sich auf den Inhalt der Antwort (Tier) und v = vulgär, d.h. sehr häufiger Antwort. Die Formel, die eine Antwort erhält, gibt in konventionellen Zeichen den Ort, den Determinant, Inhalt und u.U. noch andere, qualitative Kennzeichen der Antwort an.

(2) *Unter systematischer Interpretierung verstehen wir die Zuordnung von psychischen Attitüden, Motiven, Eigenschaften, Fähigkeiten usw. zu den einzelnen Testzeichen; richtiger gesagt, die Zuordnung von Attitüden usw. zu der typischen Kombination von Zeichen.* Dieser Schritt ist nicht so einfach, weil die Ro-Zeichen kein Chiffre-System bilden, die so einfach dechiffriert werden können wie z.B. die Morse-Zeichen oder die Figuren eines Stenogrammes. Man muss bei der Interpretierung einer Zeichenkombination auf viele gleichzeitig vorliegende andere Zeichenkombinationen in dem selben Protokoll Rücksicht nehmen, damit man weiss, welche von den alternativ möglichen Interpretierungen in Frage kommt. Z.B. eine relativ hohe Anzahl an G -Antworten (hohes G %) kann als „hohes Anspruchsniveau“, „Qualitätsehrgeiz“, „Tendenz, sich durch gute Leistung auszuzeichnen“ interpretiert werden, wenn das Protokoll reichhaltig ist, Zeichen von Kombinationsvermögen, starke Innerlichkeit und ein lebhaftes Spiel der Affekte verrät. Umgekehrt, wenn das Protokoll dürftig ist, die Zeichen der affektiven Beteiligung fehlen und die G -Antworten selbst simple Antworten sind, die bloss durch die Umrisskontur bestimmt sind, dann ist der hohe G % ganz im Gegenteil, Zeichen von Indolenz und wird als

solches interpretiert. — Damit man die systematische Interpretierung erlernt, braucht man recht viel Übung.

Anfänger haben oft grosse Schwierigkeiten, die Ro-Zeichen zu interpretieren. Ein Kursteilnehmer hatte z.B. folgenden Fehler begangen. Er sollte das Ro-Protokoll einer Vp ausarbeiten. Bei der Durchführung des Ro machte Vp einen ausgesprochen depressiven Eindruck. Ro zeigte u.a. einen niedrigen % an guten Formantworten. Im allgemeinen wird ein niedriger % an guten Formantworten als geringe Intelligenz, resp. (abhängig von dem %) als Debilität, Imbecillität usw. interpretiert. Für die niedrigen % gibt es aber auch andere alternative Interpretationsmöglichkeiten emotioneller Art. Die Psychodiagnostik von Rorschach führt unter vielen anderen an, dass auch bei submanischer Verstimmung dieser % niedrig zu sein pflegt. Nun hatte die betreffende Vp ein relativ hohes IQ. Der Anfänger schrieb nun in seiner Übungs-Gutachten: „bei der Durchführung des Versuchs machte Vp einen depressiv verstimmtten Eindruck“. Danach folgt in dem Gutachten der Ro-Protokoll und als der Anfänger auf den niedrigen guten Formprozent zu sprechen kommt, interpretiert er: „der niedrige F + % ist nicht das Zeichen geringer Intelligenz, Vp hat ein hohes IQ, sondern ist die „manische Verstimmung“ Rorschachs“. Es ist wie gesagt ein häufiger Fehler bei Anfängern, dass sie nicht wissen, welche von den alternativen Interpretationsmöglichkeiten in Frage kommt. So können selbst solche absurde Fehler gemacht werden, dass das niedrige gute Form % einer offenkundig depressiven Vp als manische Verstimmung interpretiert wird. In Wirklichkeit war bei jener Vp ihre Indolenz Ursache des schlechten Form %-es.

(3) Die Einordnung der einzelnen Interpretierungen in das Persönlichkeitsbild ist die eigentliche Persönlichkeitsdiagnose. Diesen Schritt wollen wir in einem besonderen Abschnitt besprechen.

Bei dem TAT gibt es nur 2 grundlegende Schritte. Eine eigentliche Formalisierung wurde noch nicht entwickelt.¹⁾

Das TAT-Protokoll wird (1) systematisch interpretiert und (2) die einzelnen systematischen Interpretierungen werden in

¹ Anm. während der Korrektur: Nach Abschluss dieser Arbeit erschien eine Formalisierung des TAT. Vergl. B. Aron: A Manual for Analysis of the Thematic Apperception Test. California, 1949.

ein Persönlichkeitsbild eingeordnet — ganz analog dem Ro-Material.

(1) Unter *systematischer Interpretierung* verstehen wir auch beim TAT die Zuordnung von psychischen Attitüden, von Wünschen, Bedürfnissen, Tendenzen usw. zu dem Protokoll-Inhalt. In den einzelnen Geschichten, die zu den einzelnen Bildern erzählt werden, tritt meistens eine Zentralfigur auf, der Hero, der in der Geschichte regiert, oder der das Geschehen passiv erleidet, den Verlauf der Ereignisse über sich hingehen lässt. Und es tritt eine Umwelt auf, die dem Hero bald fördernd, freundlich zur Seite steht, oder ihn hindert, oder direkt feindlich gegenüber steht. Die psychischen Attitüden, Tendenzen usw. werden also teils dem Hero, teils der Umwelt zugeordnet. Der Hero kann eine energische, aktive Person sein, der die Hindernisse überwindet, oder eine passive Person sein, die Hilfe erwartet und ev. auf das Ausbleiben der Unterstützung mit Feindseligkeit reagiert, oder auch völlig resigniert. Oder der Hero kann ein Träumer sein, der nichts ausführt, bloss Pläne schmiedet oder darüber phantasiert, was er tun wolle usw. Das Gesagte soll durch ein Beispiel verdeutlicht werden. Die Geschichte einer Vp zu dem einen Bild geht so: „der Junge hatte immer feine Kleider, wurde in eine vornehme Schule geschickt, bekam viele Geschenke und Spielsachen, hatte nicht zu spüren bekommen, dass nach des Vaters Tod die Familie es schwer gehabt hat.... und so sitzt der Junge eines Tags nach dem Tod des Vaters.... — er ist so klein und fragt Mama nach des Vaters Violine.... usw.“ Hier kommt nichts anderes vor, als dass der Junge bekommt und bekommt und bittet um noch mehr! Hier notieren wir die Attitüde des Heros „*Succorance*“. (*Succorance is the tendency to cry, plead, or ask for nourishment, love, protection or aid. Murray, 1938.*)

Succorance kann auch umschrieben werden als „passiv-dependente Attitüde, als Hilfsbedürfnis, Anlehnungsbedürfnis“. Und die Umwelt? Sie gibt, wie wir erfahren, aber wir können auch einen anderen Ton heraushören: „der Vater stirbt, die Familie ist arm“, usw. Hier notieren wir: „*Verlust*“ und „*Family in-support*“. Der Hero fühlt sich dennoch hilflos, ohne genügende Unterstützung.

Die systematische Interpretierung stellt ziemlich grosse Anforderungen an das *psychologische Verstehen* des TAT-Experten;

vielleicht eine noch grössere als der Ro. Bei diesem Punkt wollen wir uns einen Augenblick aufhalten. Was meinen wir hier unter „psychologischem Verstehen“?

Der Terminus „psychologisches Verstehen“ hat in den letzten 25 Jahren einen sehr üblen Beiklang bekommen. Eine Gruppe von Psychologen und Philosophen, die sich um Jaspers und Spranger scharen, haben in methodologischen Diskussionen das „Verstehen“ für eine sog. „verstehende Psychologie“ usurpieren wollen und diese verstehende Psychologie gegenüber der naturwissenschaftlichen Psychologie gestellt als eine bes. feine und aristokratische Psychologie. Ich habe diese Diskussion eine Zeitlang sehr sorgfältig verfolgt, habe aber nicht den Eindruck gewonnen, dass auch nur ein einziges Mal klar und konkret ausgesagt oder aufgezeigt worden wäre, wie man das macht, dass man „versteht“. Ihnen gegenüber haben die naturwissenschaftlichen Psychologen (und Logistiker, die sich an der Diskussion beteiligten) den Standpunkt vertreten, dass das Verstehen keine wissenschaftliche Methode sei. In meiner Doktorabhandlung (1930) habe ich mich ohne Reservation auf die Seite der Naturwissenschaftler und Logistiker gestellt. Heute habe ich meinen Standpunkt in der Frage des psychologischen Verstehens revidiert. Ich bin dem Standpunkt der geisteswissenschaftlichen Psychologen nicht um ein Jota näher gerückt — aber ich kann wenigstens sagen, was ich unter psychologischem „Verstehen“ meine. Etwas sehr einfaches, das jeder Mensch kann, das aber der Psychologe ganz besonders, methodisch, systematisch üben soll (leider, nicht jeder Psychologe tut es). Unter „Verstehen“ meine ich verschiedene Operationen: die eine darunter ist, dass die latente, verborgene, d.h. nicht offen ausgedrückte Tendenz einer menschlichen Aktion (einer verbalen Äusserung oder Handlung) erfasst wird. Ich möchte das Gesagte mit zwei Beispielen verständlicher machen. Das erste soll ein Beispiel von Verstehen sein aus dem alltäglichen Leben: die Analyse eines Witzes. Mit dem dadurch geschärften Blick wollen wir den latenten Inhalt aus einer TAT-Geschichte herausfinden.

Beispiel (1). Der Dichter H. Heine soll über seinen Dichterkollegen A. de Musset geäußert haben (als eine dritte Person die Anmerkung machte, dass Musset sehr eitel sei): „...na ja, die Eitelkeit ist eine seiner 4 Achillesfersen!“ Bei dieser Äusserung können wir einen *manifesten* und einen *latenten* Inhalt unter-

scheiden. Der *manifeste* Inhalt ist eine *Hochschätzung*. Denn wenn eine menschliche Schwäche als „Achillesferse“ bezeichnet wird, damit gibt man der Auffassung Ausdruck: „der Betreffende ist ja doch ein ausserordentlicher Mensch mit exzeptionellen Eigenschaften, wie Achilles, der überall unverletzbar war. Aber auch der aussergewöhnliche Mensch hat unbedeutende Schwächen, und wenn er zufällig an einer solchen Stelle getroffen wird und untergeht, so ist das ein tragisches Schicksal“. Und wir könnten keine andere, latente Meinung hinter dieser Ausserung vermuten, wenn Heine gesagt hätte: „eine seiner Achillesfersen“, oder eine seiner 2 oder 3 oder 10 Achillesfersen. Anders steht es allein um die 4 Fersen, denn 4 Füsse hat das gute Vieh. So ist der *latente* Sinn „Im Grunde genommen ist M. ja doch nur ein dummes Vieh!“ Hinter der manifesten Hochschätzung verbirgt sich latent das Gegenteil, Geringschätzung, Hohn und Spott. Die eigentliche Tendenz ist in vielen TAT-Geschichten auch latent — und das muss „verstanden“ werden! Zur Illustration diene

Beispiel (2). „Ein Junge hat eine Violine geschenkt bekommen und träumt davon, dass er ein grosser Künstler wird, der mit seinem Spiel viele Menschen glücklich macht. Und nun sitzt er vor der Violine und wartet darauf, dass die Violine ihn lehren soll wie man darauf spielt. Er sitzt und wartet aber vergebens, die Violine lehrt ihn nicht zu spielen und so ist er verzweifelt und weiss nicht, was er tun soll. Er fühlt nur, dass es ihm missglückt ist, das Spiel zu erlernen“. Was enthält latent dieses Phantasieprodukt? Offenbar eine grosse *Absurdität*, nein, sogar eine doppelte Absurdität!

Der Held dieser TAT-Geschichte möchte ein grosser Virtuose werden, schön, ein nicht dummes Lebensziel! Was tut man, was für Mittel pflegt man zu ergreifen, um so einen Lebensplan durchzuführen? Man kann zu Beginn auf eigene Hand versuchen und herumprobieren, man kann zu einem Lehrer gehen. Aber dass einer herumsitzt und untätig wartet, dass das tote Objekt ihn lehren soll, dass ist absurd! Und noch absurder ist hernach das Gefühl, dass etwas missglückt sei: der Held hat ja überhaupt nichts versucht! Die Selbstvorwürfe und Selbstanklage des Helden „mir missglückt“ ist absurd. — Der TAT-Expert interpretiert diese Geschichte so, dass die Vp mit ihrem Phantasieprodukt eine latente, unbewusste Verurteilung ausspricht: etwas

sei absurd. Die Vp weist eine Selbstanklage als absurd zurück oder sie verspottet und verhöhnt eine gegen sie gerichtete Anklage; oder sie will jemandem einen Spiegel vorhalten: „So dumm bist du“.

Kollegen haben oft ihre Zweifel geäußert, ob die projektiven Tests verlässliche Instrumente seien. Wenn für die psychologische Interpretierung der einzelnen Test-Zeichen so viele Möglichkeiten gibt und wenn die Interpretation solche Anforderungen an das „Verstehen“ des Experten stellt — so hiess es — sei es doch ganz „willkürlich“ und „subjektiv“, wie und was der einzelne Expert in einem gegebenen Fall interpretiert. Dieses Bedenken ist nur scheinbar berechtigt. Richtig ist, dass mit projektiven Tests nur ein solcher Psychologe arbeiten kann, der mit den theoretischen Grundlagen der Psychodynamik vertraut ist und gelernt hat, z.B. durch eine Lehranalyse, latente Tendenzen zu erkennen. Der projektive Test stellt also an die theoretische und praktische Schulung des Experten viel höhere Ansprüche, als die meisten non-projektiven Tests. Ähnliche Verhältnisse finden wir aber auf allen Gebieten der naturwissenschaftlichen und medizinischen Forschung. Es gibt verhältnismässig einfache Observationsinstrumente, wie z.B. das Fieberthermometer, das ein 12-jähriges Kind genau so gut ablesen und interpretieren kann wie ein Universitätsprofessor. Und es gibt Instrumente, deren Zeichensystem nur ein Expert zu interpretieren vermag, der mit grundlegenden pathophysiologischen und physiologischen Prinzipien vertraut ist. Die projektiven Tests gehören nicht in die Hände von Hilfspersonal, das allein auf die Technik des Umgehens mit dem Instrument trainiert ist.

V. DIE PERSÖNLICHKEITSDIAGNOSE

Alle systematischen Interpretationen hintereinander geschrieben machen noch keine Persönlichkeitsdiagnose aus. So ein Schriftstück ist einem Text vergleichbar, in dem auf sämtliche Repliken der einen Rolle sämtliche Repliken der nächsten Rolle folgen usw. Ein solcher Text ist kein Drama und kein Lustspiel. Die Persönlichkeitsdiagnose ergibt sich erst aus der Einordnung der einzelnen Interpretierungen in ein Gesamtbild. Es ist un-

² Anm. während der Korrektur: Vergl. Schneidman, E. S., Joel, W. Little, K. B., Thematic Test Analysis. 1951, New York, Grune & Stratton

leugbar, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, das Material zu arrangieren. Die Voraussetzung ist aber jedesmal, dass die Anordnung irgendeinem realen, psychologischen Zusammenhang repräsentiert, oder zumindest den Zusammenhang, den der Expert sich vorstellt. Die Art, wie man eine Diagnose macht, ist im Grunde genommen abhängig von der Einsicht und theoretischen Auffassung des Experten über die Persönlichkeit. Es gibt Psychologen, die die Persönlichkeit als das definieren, wodurch sich der Einzelne von allen anderen unterscheidet. Hält man sich an eine solche oder dergl. Auffassung, so wird man dazu neigen, der Persönlichkeitsdiagnose die Form eines *psychologischen Profils* zu geben. Die einfachste Form eines Profils wird durch ein Koordinatensystem repräsentiert, auf dem der Gruppenstandard aller Begabungen (Fähigkeiten, Eigenschaften) auf einer 0-----0 Linie angegeben wird und die individuellen Werte der Vp entsprechend seiner Abweichung von dem Gruppenstandard, über oder unter der 0-Linie liegen. So sieht man mit einem Blick, worin eine individuelle Vp den Gruppenstandard überragt oder diesen nicht erreicht. Wie Rapaport, Gill, Schafer in einer gemeinsamen Arbeit (1945—46) und Schafer (1948) gezeigt haben, eignen sich die Testzeichen der projektiven Tests nicht für Profilierung oder eine ähnliche Bearbeitung.

Im Folgenden wollen wir 2 prinzipielle Grundlagen der Persönlichkeitsdiagnose besprechen: (1) den Zusammenhang zwischen Diagnose und einer brauchbaren Arbeitshypothese über die Persönlichkeit; (2) die mit Hilfe von projektiven Methoden gemachte Diagnose muss die Lebensgeschichte (Biographie) des einzelnen erhellen, insbes. hat sie die „irrationellen“ Züge, Unbegreiflichkeiten dieser Biographie „verständlicher“ zu machen.

Ad (1). Wir wollen uns ins Gedächtnis zurückrufen, was wir hier unter Persönlichkeit verstehen: die dauernde Art des Einzelmenschen, die inneren Bedürfnisse und die Forderungen der äusseren Aufgaben in Harmonie zu bringen. Der Mensch ist nach unserer Auffassung unbewusst bestrebt, sich selbst, seine Situation usw. so zu percipieren und seine Aufgaben so zu lösen, dass der Einbruch der meist störenden Inhalte in das Bewusstsein vermieden wird. Das observierbare Verhalten des Einzelnen steht somit unter der Regie der synthetischen Funktion des Egos, welche die Triebtendenzen, Abwehrmechanismen, die äusseren

und inneren Wahrnehmungen und die Aktionen koordiniert (so gut es eben gelingt).

Bei der Diagnose werden wir also bemüht sein anzugeben, in welcher Relation die einzelnen Attitüden, Affekte, Tendenzen, Fähigkeiten usw. zu dem manifesten Verhalten, zu den Abwehrmechanismen, zu dem Bewusstsein (resp. dem Unbewussten) zu den Triebtendenzen, zu den Objektbeziehungen usw. der Vp stehen. Im folgenden wollen wir versuchen, in einem schematischen Überblick die Fragen zusammenzustellen, die bei der Einordnung der einzelnen „systematischen Interpretierungen“ in das Persönlichkeitsbild mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit beantwortet werden können.

Gehört eine bestimmte Tendenz, Attitüde oder dergl.

(a) *Zu einem dauernden Aspekt des manifesten Verhältniss?* Z.B. die Aggressivität gehört bei den meisten Zwangsneurotikern nicht zu dem manifesten Verhalten (der „gute“ Zwangsneurotiker), sondern ist in den Symptombildungen „gebunden“, bricht aber zuweilen explosionsartig durch (vergl. die berühmte, in der Psychodiagnostik von Rorschach durch Oberholzer veröffentlichte Analyse).

(b) *Zu einem unbefriedigten Bedürfnis?*, dass der Vp bewusst oder unbewusst sein kann und mit anderen dynamischen Komponenten sich in Konflikt befindet. Z.B. ein starkes Streben nach Selbständigkeit und Unabhängigkeit — sich äussernd im Suchen nach irgendwelchen Lebensaufgaben — kann ständig unbefriedigt bleiben, weil (wie es die Vp glaubt) sie keine entsprechende Lebensaufgabe findet. Ro zeigt, dass die Vp die Umwelt inadäquat percipiert, die Chancen übersieht (mangelnde Realitätsauffassung = Selektivität der Wahrnehmung!). Ihr Streben nach Selbständigkeit ist in Konflikt mit mächtigen, passiv-dependenten Bestrebungen, Anlehnungsbedürfnis, Bedürfnis nach Schutz und Sicherheit. Vp hat keine eigentlichen Objektrelationen, sondern ein exaltes Streben, sich mit dem Objekt zu identifizieren und die eigene Persönlichkeit aufzugeben (Hörigkeitsverhältnis).

(c) *Zu einer internalisierten Norm?* (welche in die Persönlichkeit harmonisch eingefügt oder mit anderen Tendenzen sich in Konflikt befinden kann). Z.B. die ehrgeizige Attitüde, qualitativ Hochwertiges zu leisten, entspringt bei einer Vp aus dem

internalisierten Ich-Ideal des Vaters, der sich selber als „missglückt“ ansieht.

(d) *Zu einem Abwehrmechanismus?* Z.B. die zwanghafte Unentschlossenheit, das dauernde Hin- und Herpendeln, Neuprüfen von allen Seiten und Aufschub der Entscheidung bei einer männlichen Vp hatte folgenden Hintergrund: es entsprang aus einem Ego-Ideal mit der Devise: „genau das Gegenteil zu sein wie die Mutter“ (Die Mutter hatte immer irgend eines ihrer 3 Kinder stark favorisiert). Die Entschluss- und Wahlschwierigkeiten der Vp dienten der Abwehr (Negation) von tief verdrängten, passiv-homosexuellen Strebungen und der tiefer liegenden Identifikation mit der Mutter (negativer Ödipus).

Unsere Aufzählung ist sicherlich nicht vollständig und die Einteilung nicht endgültig.

Wenn wir uns an diesen diagnostischen Prinzipien halten, dann sind wir in erster Linie bestrebt, die Attitüden richtig in das Persönlichkeitsbild einzuordnen. Die andere Frage, ob die gleichnamige Attitüde — z.B. das Streben nach Selbständigkeit und Unabhängigkeit — bei zwei verschiedenen Vpn „x“ und „y“ gleich stark sei, wird als zweitrangig angesehen. Ob eine gewisse Attitüde bei einer gewissen Person denselben skalaren „Wert“ hat, wie es dem normalen Standard entspricht, oder einen höheren, besagt (nach unserer theoretischen Auffassung) weniger über die Person, als die Angabe, ob diese Attitüde zu einem dauernden Aspekt des manifesten Verhaltens gehört, ob sie im Dienst gewisser Abwehrmechanismen steht und dergl. Psychologen, die andere Theorien über die Persönlichkeit haben, die die Persönlichkeit als ein Bündel von Attitüden definieren, legen einen viel grösseren Wert auf die psychometrische Bestimmung der Attitüden. Sie werden sich hauptsächlich für Standardmasse und für Abweichungen von (resp. für Übereinstimmungen mit) dem Standard im Einzelfall interessieren und die untersuchten Personen danach beurteilen. Man wird z.B. konstatieren, dass bei der Vp (die wir soeben unter der Rubrik (b) zitiert haben), das Streben nach Selbständigkeit „gesteigert“ ist — und man wird kaum erklären können, warum diese Vp ihr Leben nicht einrichten kann.

Die Quantifizierung und die Bestimmung von Standardwerten ist freilich für uns auch eine wichtige Aufgabe und eine wichtige Vorarbeit; aber sie ist nicht mehr als eine Vorarbeit. Wir können

die Standardwerte für die Testzeichen bestimmen und wir können versuchen, an Hand von projektiven Tests eine Attitudenmessung durchzuführen. Bei statistischen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass die Standardwerte der einzelnen Testzeichen mit den klinisch-diagnostischen Kategorien nur eine sehr schwache Korrelation zeigen (Rapoport, Gill & Schafer, 1945, Schafer, 1948). Und selbst wenn man gute Attitüden-Scalas aufstellen wird, ist nicht ohne weiteres zu erwarten, dass die scalaren Werte der Attitüden und die diagnostischen Kategorien statistisch signifikative Korrelationen ergeben. Der charakteristische Unterschied zwischen den beiden klinisch-diagnostischen Gruppen „Hysterien“ und „Zwangneurosen“ — um nur ein Beispiel zu nennen — liegt nicht in der Intensität (d.h. nicht in dem scalaren Wert) der Aggressionen, sondern in der funktionalen Bedeutung der Aggressivität. Hysteriker neigen zu kontinuierlichen Entladungen; bei ihnen ist die Aggressivität ein Aspekt ihres dauernden manifesten Verhaltens. Die Zwangsneurotiker sind meistens höflich, wohlerzogen, manifest unaggressiv. Bei ihnen gehört die Aggressivität z.B. zu einer internalisierten Norm oder zu einer unbefriedigten Tendenz. Ein Psychologe, der nur in den psychometrischen und statistischen Aspekten von „Korrelationen“ und „Unterschieden“ zu denken vermag, wird an den projektiven Tests keine grosse Freude erleben und wird wenig mit ihnen anfangen können. Wir brauchen nur auf Eysenck (1947) hinweisen, der mit seiner faktoranalytischen Untersuchung nicht mehr feststellen konnte, als dass „A comparison between hospitalized neurotics and a normal, non-hospitalized group, also gives support to our view that „lack of conformity“ as measured by this test (Ro) is an index of neurotism“. Könnte man mit dem Ro wirklich nichts mehr feststellen, als Eysenck's „Lack of conformity“, würde sich die Mühe mit dem Test nicht lohnen!

Ad (2). Der Zusammenhang zwischen der Lebens- (oder Krankengeschichte) und den aus Ro oder TAT abgeleiteten Interpretierungen ist kein einfacher. Würde Ro und TAT nicht mehr offenbaren, als was wir durch die Kenntnis der Biographie „bestätigen“ können, so hätte sich die Mühe mit dem Test nicht gelohnt. Das Rationale dieser Untersuchungen ergibt sich daraus, dass sie uns wichtige Fakta enthüllen können, wodurch die bereits bekannten Einzelheiten des biographischen Materials in ein neues Licht rücken, wir neue Zusammenhänge entdecken können

und bisher unbegreifliche Züge der Biographie dadurch verständlich werden.

Nehmen wir ein Beispiel. Ein junger, begabter Akademiker, sexuell sehr aktiv, mit stark promiskuitiven Tendenzen, kann sich niemals richtig „verlieben“. Er wird leicht „Feuer und Flamme“ für ein Mädchen, aber das Interesse hält nicht kontinuierlich an. Bald merkt er an seiner Geliebten eine Reihe von „Schönheitsfehlern“. Diese Schönheitsfehler sind teilweise Unvollkommenheiten des Körperbaus, bald Mängel bezüglich des sozialen Standes der Familie (Ökonomie, oder Stellung des Vaters, oder dergl.). Er beschäftigt sich mit dem Gedanken, ob es nicht das Vernünftigste wäre, die Verbindung aufzulösen, weil er „eine viel Bessere“ finden könnte. Dabei ist ihm selbst bewusst, dass er all diese „Schönheitsfehler“ stark überbewertet, dass diese in Wirklichkeit gar nicht so arg sind. Manchmal nach einigen Stunden, andersmal nach 1—2 Tagen geht dieser Zweifel vorüber, die Schönheitsfehler merkt er nicht mehr. Ganz im Gegenteil, er bewundert jede Kleinigkeit an dem Mädchen. Wie frei, ungeniert, unneurotisch sie sich gibt, wie klug sie sich äussert, wie weitblickend und lebensklug sie ist, usw. In diesen Zuständen will er sie freilich haben. So ein Wechsel zwischen Erhöhung des Liebesobjekts über alle anderen und Bevorzugung vor allen anderen und dem Zweifel, ob „ich nicht einer anderen den Vorzug geben sollte“, kann stundenweise oder in Tagesintervallen stattfinden. Soweit ein Stück manifestes Verhalten, wie es sich aus dem biographischen Material ergibt.

Die Interpretierung des Ro ergibt (u.a.) ein sehr tiefes Zweifeln und Unsicherheit an sich selbst, starkes Anlehnungsbedürfnis, Suchen nach Hilfe und Leitung, Gehorsamkeit gegen „Autoritäten“ mit gleichzeitiger starker Ambivalenz und Opposition. TAT ergibt (u.a.) tiefe, passiv dependente Bedürfnisse: zu bekommen, Angst vor Liebesverlust, Unsicherheiten, u.a. Unsicherheit über die eigene sexuelle Rolle (latente, passiv-homosexuelle Einstellung), sehr stark ambivalente Gebundenheit an die Mutter und starke Aggressionen, die zum Teil nicht verdrängt, d.h. nicht unbewusst sind, bloss unterdrückt. (Hier geben wir nur soviel aus den Ergebnissen von Ro und TAT, wieviel als Minimum nötig ist für unser Exempel.) Aus dem Assoziationsmaterial zum TAT soll erwähnt werden, dass Vp von der Mutter frühzeitig sehr verwöhnt wurde und nach Geburt der Geschwister (als

Vp 3 J. und 8 J. alt war) tiefe Enttäuschungen erfahren hat. Auf die Liebe und Zärtlichkeit der Mutter konnte man nicht länger rechnen; sie hat abwechselnd bald das eine, bald das andere Kind bevorzugt und war gleichzeitig zu den jeweilig nicht bevorzugten 2 anderen abweisend und ungerecht. Mit Hilfe dieses Materials können wir das manifeste Verhalten den Mädchen gegenüber verständlicher machen. Einerseits sucht Vp bei seinen Damen Stütze, Hilfe (sie sollen stark und mächtig sein, usw.), andererseits rächt er sich an ihnen für die erlittenen Enttäuschungen. „Ich mag sie nicht!“ (Ambivalenz.) Unsicherheit über die eigene Rolle = eine tiefer liegende Identifikation mit der „enttäuschenden“ Mutter, die später verdrängt wurde und als Reaktionsbildung ein Ich-Ideal errichtet wurde, mit der Devise, das Gegenteil zu sein wie die Mutter = niemanden (kein Mädchen) vor der anderen zu bevorzugen. Das ist der unbewusste Sinn seiner Unentschiedenheiten. Die spätere Analyse hat diese Interpretierungen bestätigt.

Hätte sich unsere Interpretation nur auf die Feststellung der „Unsicherheit“ beschränkt, die wir sowohl im Ro wie im TAT wiederfinden, so hätten wir die Testergebnisse in der Biographie bestätigt gefunden, aber die Biographie selber wäre nicht verständlicher geworden. Dieses Beispiel ist geeignet, unsere Einschätzung der Psychometrie deutlicher auszusprechen. Wir sind der Ansicht, das ein Mensch nicht deswegen sich schwer entscheidet, weil er die Eigenschaft der „Unentschlossenheit“ hat (oder weil diese Eigenschaft bei ihm stärker ist als bei anderen Personen), sondern weil sein unentschlossenes Verhalten gewisse Wünsche befriedigt und zugleich der Abwehr irgendwelcher verdrängter Bedürfnisse dient. Hier wird durch die Unentschlossenheit die aggressive Rache an der Mutter (auf andere Objekte verschoben) befriedigt. Zugleich dient das unentschlossene Verhalten der Abwehr von latenten, homosexuellen Regungen. Kein Mädchen zu bevorzugen, bedeutet = anders zu sein wie die Mutter. Das manifeste Verhalten wird also nicht durch die psychometrische Bestimmung einer Eigenschaft erklärt, sondern durch die Aufstellung einer Formel für die Kräfte-Balance, die den Bestrebungen zugeordnet ist.

Anfänger haben es oft schwer, die Interpretierung der einzelnen projektiven Tests mit den Fakta der Biographie in eine Synthese zu fassen und zu klären, wie die mehr oder minder

geglückte (resp. missglückte) Lösung der Dilemmas im Lebenslauf zustande kommt. In dem Gutachten über eine Jugendliche mit impulsartigem Stehlen lesen wir z.B.: dass die Testergebnisse typische Pubertätskonflikte, Familienkonflikte, psychoerotische und psychosexuelle Konflikte zeigen. Über den *Inhalt* der Konflikte wird nichts berichtet. Über die Abwehrmechanismen tiefes Schweigen. Was die Diebstähle eigentlich bedeuten, darüber werden wir nicht aufgeklärt. Dagegen, um zu wissen, dass der Jugendliche Familien- und sexuelle Konflikte hat, dazu war nicht nötig Ro und TAT mit ihm zu machen, das ging auch schon daraus hervor, was der Jugendliche selbst von sich berichtet hat. Kurz: es genügt nicht zu erzählen, dass die Vp starke oder schwache Konflikte hat, sondern man muss bestrebt sein, auch den *besonderen, unbewussten Inhalt* der Konflikte zu eruieren. Man soll eine *Inhaltsanalyse* machen. (Auf diesen Punkt haben wir weiter oben im Zusammenhang mit der Frage des Verstehens hingewiesen.) Für eine Inhaltsanalyse ist bes. der TAT geeignet; Ro gibt in dieser Beziehung wenig Material.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass eine sog. „Blinddiagnose“ mit einem projektiven Test viel magerer ausfallen muss als eine Diagnose, wenn der Expert selbst den Versuch durchführt und Lebensgeschichte, Krankenjournal, anamnestisches Material und dergl. zu lesen bekommt. Eine andere Möglichkeit ist, dass die projektiven Tests, Lebensgeschichte, evt. analytisches Material von verschiedenen Experten erhoben werden. Ein Psychologe oder Psychiater soll dann aber das ganze Material in eine Synthese bringen. Die Synthese ist eine *gedankliche Konstruktion* und kein blosses Hintereinander-Schreiben der einzelnen Befunde, wobei bloss das Papier, auf dem geschrieben wird, die Teile zusammenhält. Murray und seine Mitarbeiter haben in dem Buch „Explorations in Personality“ (1938) die Methodik für eine solche Zusammenarbeit entwickelt.

VI. ANWENDUNGEN DER PROJEKTIVEN METHODEN UND DIE WAHL DER EINHEITEN BEI DER UNTERSUCHUNG DER PERSÖNLICHKEIT

Bei der Analyse des menschlichen Verhaltens können wir Einheiten von sehr verschiedener Grössenordnung zum Gegenstand der Untersuchung wählen. Untersuchen wir die Impulsströme, die durch eine Zelle der Retina nach Belichtung entsandt werden, dan beobachten wir solche Prozesse, deren Dauer im

Zeitmass von sigmata (= tausendstel Sekunden) gemessen wird. Machen wir ein psychologisches Experiment, z.B. darüber, wie eine Person ein Denkproblem löst, dann messen wir mit Minuten oder Stunden. Das Zeitmass verändert sich wiederum in einem Fall von folgendem Typ: eine junge Dame befindet sich in einem schweren Dilemma. Sie ist seit 5 Jahren befreundet mit einem jungen Mann, den sie sehr gerne hat und heiraten möchte. Der Mann jedoch — deutlich ein zwangsneurotischer Zweifler — kann sich nicht entscheiden. Er wagt nicht die Verantwortung auf sich zu nehmen, eine Familie zu gründen. Der Mann schiebt jede Verantwortung auf das Mädchen. „Trennen wir uns — sagt er zu ihr —, so musst du dich dazu entschliessen. Bleiben wir zusammen, so können wir darauf warten, dass nach einigen Jahren ich mich zu einer Heirat vielleicht entschliessen kann. Aber sicher ist das nicht und du trägst das Risiko, dass ich auch weiter entschlussunfähig bleibe.“ Das Mädchen befindet sich in dem Dilemma: „gebe ich ihn jetzt auf, tut mir das sehr weh; warte ich weiter, muss ich vielleicht später einmal ihn doch aufgeben und dann ist es vielleicht zu spät, ich bin schon zu alt“. (Das ist der manifeste Inhalt ihres Dilemmas; der latente wird anders lauten.) — Das Zusammensein mit dem Jungen, mit all den Freuden, Leiden, Schmerzen, Hoffnungen, Zweifeln, usw. ist gleichfalls eine Einheit, eine Episode, deren Zeit aber schon mit Jahren gemessen wird. Beschäftigen wir uns wissenschaftlich mit der Persönlichkeit, so wählen wir meistens solche Einheiten zum Gegenstand der Untersuchung, deren Zeitmass mit Monaten und Jahren gemessen wird; in seltenen Fällen auch Episoden von der Dauer von Stunden. Episoden von dem Typ: „Lösung einer Denkaufgabe“, „Theaterabend“ und dergl., unterscheidet sich von dem Typ wie das Dilemma des Mädchens nicht allein durch das Zeitmass (Minuten-Stunden-Jahre), sondern auch durch die *Zeitstruktur*. Während wir eine Denkaufgabe lösen, sind wir allein mit dem Problem beschäftigt und es tauchen keine anderen, interkurrente Prozesse auf. Wir wollen diese Tatsache so ausdrücken, dass die Episode die ihr zugeordnete Zeitdauer *dicht* ausfüllt. Bei Episoden von dem Typ: „Dilemma der jungen Dame“, die jahrelang anhalten, finden gleichzeitig mit dem Dilemma unzählige, interkurrente Beschäftigungen statt. Die Person hat viele andere Interessen, löst interkurrent viele kleinere und grössere Aufgaben, usw. Den-

noch bildet ihr Dilemma und alles was mit ihrer Beziehung zu dem jungen Mann zusammenhängt, ein Kontinuum. Wir wollen dies so ausdrücken, dass Episoden vom diesem Typ die ihnen zugeordnete Zeitdauer *nicht-dicht* ausfüllen. Im Leben des Menschen sind aber gerade Episoden von diesem Typ von grösser Bedeutung. Wir schlagen vor, eine langdauernde Episode mit undichter Zeitstruktur, an der die Person dauernd und emotionell stark beteiligt ist, als „*Regnans*“ zu bezeichnen. (Murray hat vorgeschlagen, gewisse hypothetische Hirnprozesse als „*regnancy*“ zu bezeichnen. Die beiden Begriffe *Regnans* und *regnancy* haben miteinander nichts zu tun.)

Regnante sind in der Regel zum grossen Teil unbewusst; was an ihnen bewusst ist, sind nur Bruchstücke, z.B. die sog. Ödipus-situation des Kindes ist auch ein *Regnans*. Auf Grund von psychoanalytischen und klinischen Erfahrungen nehmen wir an, dass regnante Episoden des erwachsenen Alters mit Regnanten des Kindesalters in Zusammenhang stehen.

Die Persönlichkeit offenbart sich unter zwei verschiedenen Aspekten (Murray and Kluckhohn, 1948): (1) durch die mehr oder weniger harmonische Organisierung der psychischen Prozesse während einer Lebensepisode; (2) durch die mehr oder weniger harmonische und einheitliche Organisierung der psychischen Prozesse während der Entwicklung, die durch eine lange Serie von Lebensepisoden (insbes. von regnanten Episoden) hindurchgeht. Zur Diagnose der Persönlichkeit haben wir also zwei Fragen zu untersuchen: (1) Die psychischen Arbeitsmethoden, vermittels welcher in der Vergangenheit, im Lauf der Entwicklung, die Lebensaufgaben und Dilemmas gelöst wurden; (2) Wie werden gegenwärtige Lebensaufgaben und Dilemmas aufgefaßt und gelöst? (Lösung einer Aufgabe oder Dilemma bedeutet in diesem Zusammenhang nicht bloss die gelungene, sondern auch die missglückte Lösung oder auch die versuchte Lösung. Etwas ungelöst zu lassen oder die Produktion eines Symptoms anstatt einer realitätsgerechten Lösung ist ja auch eine charakteristische Weise, durch psychische Aktivität sich einer Aufgabe zu entledigen!)

Die Kenntnis, wie eine Person mit ihren Regnanten fertig geworden ist, ist für die Diagnose der Persönlichkeit von grundlegender Bedeutung. Und es ist nicht schwer einzusehen, dass zur Untersuchung von Episoden mit langer Zeitdauer und un-

dichter Zeitstruktur andere Untersuchungsmethoden erforderlich sind, als für das Studium von Prozessen mit kurzer Zeitdauer und dichter Zeitstruktur. Bei Einheiten mit undichter Zeitstruktur muss das zusammengehörige Material sozusagen „zusammengeklaubt“ werden. Die wichtigsten Beziehungen der Regnanten zueinander wurden durch die Psychoanalyse entdeckt. Um Regnante einer Persönlichkeit in relativ kurzer Zeit zu ermitteln, dazu dienen die projektiven Forschungsmethoden.

In der Gegenwart bilden die projektiven Methoden und unter ihnen insbes. Ro und TAT sowohl in der Klinik als auch in der sozialpsychologischen und kulturanthropologischen „Feldforschung“ das wichtigste Instrument des Psychologen.

BIBLIOGRAPHIE

Zur Einführung geeignete Handbücher:

- Rorschach, H., Psychodiagnostik. Bern, Huber, IV, Auf. 1941.
 Beck, S. J., Rorschach's Test. Vol. 2. Grune & Stratton, New York, 1945.
 Klopfer, B. & Kelly, D., The Rorschach Technik. World Book Co., New York, 1946.
 Zulliger, H., Behn-Rorschach-Test. Bern, Huber, 1941.
 Murray, H. A., Thematic Apperception Test Manual. Harvard Univ. Press, 1943
 Tomkins, S. S., The Thematic Apperception Test. Grune & Stratton, New York, 1947.

Weitere zitierte Literatur:

- Deutsch, H., The Psychology of Women. Vol. 2. Grune & Stratton, New York, 1945.
 Eysenck, H. J., Dimensions of Personality. Routledge & Kegan, London, 1947.
 Fenichel, O., The Psychoanalytic Theory of Neurosis. Norton, New York, 1945.
 Murray, H. A. & Al. Explorations in Personality. Oxford Univ. Press 1938.
 Murray, H. A. & Kluckhohn, C., Outline of a conception of personality. M. Murray and Kluckhohn (ed). Personality in nature, society and culture. Harvard Univ. Press 1948.
 Rapaport, D. , Gill, M., Schafer, R., Diagnostic Psychological Testing. Year Book Publ. Chicago, 1946 (Vol. 2).
 Schafer, R., The clinical application of psychological tests. Intern. Univ. Press. New York, 1948.
 Frank, K. L., Projective methods for the study of personality. Journ. of psychology, (1939) 8, 389—413.
 White, R. W., Interpretation of imaginative productions. In J. Mc. V. Hunt (ed) Personality and the behavior disorders. Vol. I. N. Y. Ronald Press. 1944.

PROBLEMS IN PSYCHOLOGICAL RESEARCH IN POLIOMYELITIS

BY

MORTON A. SEIDENFELD

Introduction

Few diseases in the history of mankind have been subjected to more intensive research in a relatively short time than poliomyelitis. Since the 19th Century, when Heine published the first systematic description of this disease, literally thousands of reports have been made by skilled researchers on its etiology, epidemiology, pathology, and treatment. Yet, interestingly enough, there are extremely few studies on the psychological factors involved in or related to this illness.

At this point one may rightfully question whether or not the psychological elements of the disease are so unimportant, that they hardly warrant careful scientific investigation. Are the psychological problems of the poliomyelitic specific? Are they the outcome of the activity of the viruses responsible for this disease? Are they the endproducts of environment, non-specific in nature, and no more the effect of poliomyelitis than any other disease or accident which affects individuals in the same age group and produces similar acute and chronic outcomes?

Our knowledge in this area is far from complete and our answers, therefore, are based upon a limited literature which has already been reviewed by the writer. (1)

Without attempting to review further the limited number of published studies, it seems evident that, except in those instances when polioencephalitis has been clinically recognized, there is no existing evidence that mental deterioration is a part of the residual effects of this illness. On the other hand, the research which has been done and clinical observations upon individuals with poliomyelitis indicate common psychological concomitants associated with spinal, bulbar and bulbospinal forms of poliomyelitis that cannot justifiably be ignored.

Even though there is a fair degree of likelihood that most of the psychic residua are non-specific and intimately related to

environmental factors, our obligation to determine their source, methods of prevention and/or treatment is no less mandatory than is true of the physical elements. To that end we shall consider some of the limitations in our knowledge with reference to the psychological aspects of poliomyelitis in the hope that competent researches in clinical and experimental psychology may find some stimulation to determine the facts in the interest of science and the patient.

The Respirator Patient

Annually, somewhere between 8 % and 12 % of the individuals who have poliomyelitis develop a form of the disease involving the respiratory centers in the brain. Such patients require active support of respiration through the use of one or another form of artificial respiration supplied by a bellows type respirator, electrophrenic stimulation, a rocking bed, or other device which takes over the automatic control of respiration.

It is obvious to those who know anything about respiration that a variety of psycho-physical events occur in such a situation that cannot be ignored. The effect of oxygen deprivation, alteration in O_2 - CO_2 balance, alteration in brain metabolism, psychic stress associated with inability to breathe normally, psychic trauma associated with the obstructed airway that fills with mucous and other ingested or regurgitated products are but a few of the sources of trauma to the psyche which occur in this group of patients.

This is only part of the story. Obviously a great many of these patients die because they cannot be reached rapidly enough or because the damage is so great that they are unable to survive even when heroic measures are promptly supplied. Those who do survive often present serious problems relative to the development of successful methods for "weaning" them from respirator support when their central nervous system is once again capable of automatically controlling their breathing. Relatively simple problems such as establishing the criteria for the optimal time in which such a "weaning" process should begin, when it should be completed, and the methods for determining the role which the personality characteristics of patients play in influencing the method of respirator "weaning" need investigation.

Still another group of problems has to do with a procedure

that is used sparingly in some hands and quite regularly in others. This is the use of tracheotomy for purposes of maintaining a clear airway in the patient who otherwise may continually suffer from the flow of saliva, phlegm and mucous, to the extent that they tend to drown in their own fluids. While tracheotomy is ordinarily considered an emergency medical procedure, it would be valuable if we knew whether patients who have had such aid do better psychologically as well as physiologically. This would add another criterion by which the physician might determine whether this procedure should be limited to dire emergency or could be used more frequently if the physical risk is minimal and the psychic gain great.

These are but a few of the more significant psychological problems relative to the respirator patient with poliomyelitis that really need serious investigation by scientific workers in psychology. While the problems may not be linked specifically to the virus of poliomyelitis, they most assuredly are problems that occur only infrequently in other types of disease.

The Patient with Paralytic Residuals

Except for the patients with involvement of the respiratory centers, most individuals who have poliomyelitis develop a clinical picture that includes the ordinary prodromata of acute infectious disease, followed in many instances by a paresis that may involve one or more extremities, the trunk, the muscles of phonation, or a combination of one or more of these. Actually, somewhere between 50 % and 60 % of this category of patients may be expected to recover ultimately with little or no obvious disability. Even though this is true, the time factor involved in recovery is a variable and there are many psychological problems associated with it that merit consideration. For the moment, however, let us consider only those individuals who are left with some permanent disability following the completion of their treatment and the attainment of maximum recovery.

Unlike the situation relative to the respirator patient, this seems less specific to poliomyelitis and appears to be related to any disease process in which the patient experiences an acute onset followed by a more or less prolonged convalescence and chronic disability. Poliomyelitis differs only in the fact that the majority of its victims at onset are in an age group between

5 and 10, with a fairly sizeable number extending up to age 16. Therefore, we are dealing primarily with psychic trauma to the personality of the child, the pre-adolescent and adolescent.

The relatively few investigations which have been carried on have been directed for the most part to the determination of the effect of residuals on the personalities of the disabled poliomyelitic. Within the past several years the studies reported in the literature have tended to show that the disability itself is seldom the factor which causes or prevents the attainment of educational, vocational or social satisfaction. Unfortunately, however, few of the investigators have compared pre-illness and post-illness characteristics. We are left to conjecture just how much or how little the patient's life has actually been influenced by either the disease or circumstances growing out of it.

It appears that investigations are needed to show the relationship between such psychic syndromes as the level of aspiration, the frustration-tolerance level, the level of motivation, as well as other factors particularly as they affect the attitude of the patient toward his disease, his residual paralysis, and his recovery. If, for example, we could evolve a simple technique by which we might sort the patients who run serious risk of losing their motivation, or whose frustration-tolerance is extremely low, from those who are able to carry on their normal mode of life, regardless of what happens, we could do a great deal toward finding ways and means of supplying additional psychic help to those who require it. As it is, a hit-or-miss approach is the most common technique for all. As a result, very little is done for anyone and the service that is available is vitiated because it is expended without adequate recognition of those whose needs for assistance is greatest. The child, for example, who never complains, never causes trouble, and is held up as an example of good behavior, may well be the one with so much difficulty in adjustment that he simply cannot bring himself to overt expression of his manifold problems.

We still know relatively little about the role that the patient's concept of his own body image may have on his mental health before and during his recovery. Recent studies indicate that the body image is structured so as to avoid the psychic inference of disability resulting in a threat to the Ego. Yet there is also an indication that associated with this resistance to distortion of

body image may lie the accumulation of aggressive attitudes that may distort the patient's entire life.

The recent White House Conference on Children and Youth pointed out some of the reactions of children to the techniques in common use for giving them a chance at an adequate education, for socialization, and for vocational readjustment following their disabling disease. Many of these practices are superficial and inadequate, yet they still continue and are fostered in many instances not only by intelligent laity but by professionals in medicine, psychology, and education. Obviously, sound research is needed on these problems that will result in more intelligent practices. Programs of special opportunity for the training of the disabled should be fostered, but should be limited to those who need them. To determine who does and who does not require such help is a task in selection which can be satisfactorily accomplished only when we have determined scientifically the needs and the most suitable methods for meeting them.

One other area is in great need of exploration relative to its role in the recovery and adjustment of the patient. Because poliomyelitis has been looked upon as a disease of little children primarily, we have overlooked or disregarded the important part that sex plays in the individual adjustment of the patient. Keeping in mind that the sex drive is a basic urge, it seems ridiculous that so little attention is paid to the reaction of the patient to his potential sex life. Recently, workers have begun to pay some heed to this matter, but as a rule they prefer to deal with it on an *a priori* basis rather than to carefully study the psychological reactions of the patients to the question of whether or not polio may have deprived them of their "manhood" or "womanhood".

Physiologically, relatively few patients, even with severe involvements, are rendered incapable of sexual relationships including intercourse. Yet we have had extremely little study of the patient's psychic reaction to difficulties in sexual relations, to his fears of inadequacy, and even of impotency, and the relationship these have to his general adjustment. That patients with disabilities can make such adjustments has been shown. But the number of instances where they have not been made, the role of the disability in preventing the adjustment in sex life, and the means by which these conditions can be corrected are still to be investigated.

Obviously there is a wide range of potentially fruitful psychological explorations which remain to be done in the interest not only of the disabled poliomyelitic, but for those similarly disabled by other causes. Since time does not permit further amplification of these, let us now briefly consider the areas of psychological investigation that encompass the child or adult who emerges from poliomyelitis without visible physical disability.

The non-paralytic Poliomyelitic

There are two major categories of non-paralytic poliomyelitis. The first, and vastly larger group, consists of what we may assume to be a sizeable portion of our general population who at some time may have had a mild poliomyelitis infection that produced little more than a nasal congestion, a mild headache, perhaps a slight fever and mild pain in the back or neck. This may have lasted a day or so and was written off in the patient's mind as a "touch of flu" or a "cold". This attack was never recognized or diagnosed as poliomyelitis and to all intents and purposes did nothing more than create immunity to the particular type of virus that produced the symptoms.

The second category, and the one which concerns us here, is that which occurred in individuals who were recognized and diagnosed as having this disease, were hospitalized or treated at home, and had a brief to moderate period of convalescence with perhaps some temporary paresis. These patients undergo treatment including physical therapy and are subjected to all of the psychic traumata of being aware (along with their parents) that they have poliomyelitis and may suffer a physical disability.

The lot of these individuals is made more complicated because the nature of the pathological process occurring in the anterior horn cells of the central nervous system is such that the physician often cannot predict at the time of diagnosis just what the physical outcome will be. Hence, potentially every diagnosed poliomyelitic can and generally does assume that crippling will result and he cannot be relieved of this fear until sufficient time has passed to allow the accurate determination of the damage wrought. For those who are going to emerge without any limitation, this may require only a few weeks or months at the most.

Nevertheless, that is a long waiting period in which severe fear reactions, insecurity and maladjustment may occur.

No one knows what techniques and methods may ultimately appear to increase the speed with which prognosis can be made. In the meantime, however, we need research in the psychological areas that will point up the deficiencies in our present mode of dealing with such psychic traumata and develop methods for overcoming these deficiencies in the face of the now existing prognostic limitations.

Nor should we overlook the leads which have come from some of the more recent studies. These studies emphasize the observation that maladjustment is commonly noted among poliomyelitis patients who emerge without visible disability or with so little that it would hardly be expected to interfere with any ordinary life activity. Scientific study of the personalities of patients in these categories might throw a great deal of light on the psychodynamics of disability and point the way for more intelligent psychic care of the patient.

The Need for Psychological Research in Poliomyelitis

It is obvious, even from this very brief presentation, that the gaps in our knowledge regarding the psychic elements in poliomyelitis and the concomitant impact of the environment on the patient are far greater than the scientific facts we have on hand to deal with the problem. It is our hope that competent investigators may see in this an appealing area for research and service to mankind.

THE PSYCHOLOGICAL INSTITUTE OF THE UNIVERSITY OF VIENNA

BY

H. ROHRACHER

During an air raid on February 21, 1945 the department of psychology of the University of Vienna was bombed and completely destroyed. All more valuable instruments and a part of the library had been stored in the cellar before and thus have been saved. Several hundred books, testing material and some laboratory equipment were picked out from the trash left over from the department in many days of laborious work shared by the staff members and a few voluntary student helpers.

Training and research work was resumed immediately afterwards in some less heavily damaged rooms in the cellar and on the first floor of the building. Due to the generous help of the Austrian state department of education, of the state department for reconstruction and due to the support of the University administration rebuilding was started in 1946. In 1949 the staff of the department and the students could move into the rebuilt department.

The Department of Psychology of the University of Vienna, I., Liebiggasse 5, Austria, has 13 rooms now (among which are a workshop with two turning-lathes, a dark room, 4 rooms for experimenting and research, one class-room and one soundproof room). Further financial support by the Austrian State department of education, ERP-supplies and gifts from UNESCO helped improving considerably the laboratory equipment. The institute owns three sound recorders, one soundtrack projector, one small film camera and a film projector, 2 slide projectors, 1 cathode-ray oscillator, 2 oscillators (with mechanical transmission), several amplifiers and various other apparatuses. The library could be completed by the help of APA and some universities in the U.S. as well as particularly by the help of Rockefeller Foundation who made possible, among other things, the subscription of 5 American psychological journals.

The staff of the department consists of one professor, 3 assistants, one mechanic and one charwoman. For current work, particularly test construction, students are hired for part time work and paid from funds granted by Rockefeller Foundation.

Research is being done in several fields among which the fields of memory and learning, character and personality, expression (voice, face, drawings etc.) and the wide field of social psychology are predominant. Theoretically, main emphasis is

laid on problems of mental and brain activity (their interrelationships) and on thinking. A list of some of the researches carried out is given below. They are mostly dissertations (theses).

PERCEPTION

F. Sander contended, that estimates of distances between points improve when the points are parts of a gestalt (e.g. eyes in a face). Margaret Kössler, in determining threshold values of 10 subjects in 10920 single estimates, found that performance improves when any visual auxiliaries are offered (e.g. two vertical lines or additional points in the surrounding field of the points to be judged). No additional "gestalt" effect could be proved, for instance in those cases where the points were the eyes of schematized faces and changes in their distance caused changes in facial expression.

The influence of fatigue on the degree of optical illusions was examined by Gerhild Nack who tested 100 factory workers before and after work, 100 students (interns) in the morning and in the evening, and 12 subjects before and after a controlled amount of work throughout one night. The Müller-Lyer and Oppel illusions were used. No significant influence of fatigue were observed among the factory workers and students. Among the experimentally overworked 12 subjects the average increase of the amount of illusions was only 3 %. The conclusion was, that optical illusions can not be used for the measurement of fatigue as had been claimed so far.

An interesting illusion which up to now nearly 50 different hypotheses have tried to explain is the apparent increase in size of the moon near the horizon. Otto Amon investigated the influences of spatial position, color, brightness and the surrounding field in a series of experiments performed with 41 subjects. He found that of two disks of equal size but of different brightness the brighter one was judged larger in 85 % of the cases. In varying the colours the red disks were judged the largest in 90 %. When comparing disks as to their distances from the observer the brighter ones were judged nearer in 75 %, the red disks nearer in 81 %, although the objective distance of all disks used was kept equal. Since the horizontal moon appears more red and its surrounding field is smaller than with the zenithal moon it appears nearer and larger, as the disks in the experiments do. However there is no explanation yet why bright and red disks appear nearer.

Miloslav Bera performed experiments with 40 children and 63 adults in order to test common biases in estimates of time-intervals. Subjects up to 11 years old overestimated strongly "empty" time-intervals, particularly those just passed when compared to more remote ones. Beginning with puberty time-intervals are increasingly underestimated. There is no difference

in the length of the so-called "moment" between children and adults (averages .04301 and .04184 seconds resp.).

Inge Wilder tested time-estimates of 30 old-aged subjects (70—90 years old) and compared them with a group of 100 subjects ranging between 17 and 70 years of age. The subjects of both groups were asked to tell when 8 minutes had passed both during the performance of various tasks and during complete rest. The average of the time-intervals obtained from the old-aged group lay between 3 and 5 minutes. There were no significant sex differences.

MEMORY

Experimental production of pseudo-halluzinations was tried by Elfriede Windstey who employed a variety of continuous stimuli. The most successful experiment proved to be a 30 minutes exposition of the subjects to the rotating Exner disk. With 20 subjects pseudohalluzinations could be observed. They were distinguished from the usually observed after-images by their sometimes long-delayed occurrence.

Perseveration was examined by Judith Samwald with 109 pupils from 7 to 18. The subjects had to write or say numbers from 0—9 in random order as fast as possible throughout a few minutes. Comparison with the results of Ernestine Kristen who had employed the same method with adults showed a lower degree of perseveration in children; among them there was a preference of number 3. In one of her experiments Kristen had a group of subjects do mental work (Kraepelin adding sheets) throughout one night. Here a high degree of fatigue produced a strong temporary decline of perseveration scores that was followed by extremely high scores.

Erich Mittenecker wire-recorded narrative productions of 15 psychotics and applied a new method of scoring repetitions of words and the distances between words and their repetitions. From this he obtained measures of perseveration which can conveniently be evaluated by graphs.

Retroactive inhibition was induced experimentally by Elfriede Wiesler with 210 subjects in the following way: An exciting story was read to the subject. In a critical moment a person came in and called the subject to the telephone remarking that something unpleasant had happened. At the telephone the subject was told that this call was a part of the experiment. Then he or she was immediately examined as to the content of the story. 55,7 % had forgotten the 2 sentences prior to the interruption. The last sentence could be reproduced by only 14 % of the subjects. An analogous experiment performed by August Brosch with 466 children yielded equal results. Here a fire-alarm was given while the teacher read a story to his class. The number of retained nouns (a series of which was offered as a

part of the story just prior to the interruption) was less than half the number retained by control groups with no interruption.

The memory for names and faces was—the first time in psychology—examined by Traugott Lindner with the following method: 112 persons equally divided according to sex and age (half of them above, the other half below 30 years) were photographed en face and half profile. 90 two-syllable surnames were selected from the Vienna telephone directory. In various experiments using series of 10, 20, 30 or 40 photos 82 subjects were exposed to each photo of the series for 4 seconds. Later on they had to pick them out from an album containing 112 photos. Furthermore 16 surnames had to be learned until they could be recognized with no error from a list of 90 names. After that these 16 names were associated with 16 learned faces. A week later the subjects were tested again with the album and with the list of names, both by the methods of recognition and recall. The method of the author and the great number of experiments on which his data are based (17693 single judgments) made the scores and their correlations highly reliable and significant. One of the main results is the observation that the known laws of memory hold also for the retention of physiognomies and names. Furthermore it was suggested from various correlations between learning, recognition, physiognomies, and names that there exist special abilities for learning of physiognomies and names, but, apparently, not for their retention. Associations between physiognomies and names seem to follow the common laws of association; a high special ability for the learning of physiognomies is not necessarily connected with a high ability for learning names.

From the results of Ilse Winger a "special memory" can also be assumed for the retention of voices. From wire-recordings of 50 subjects who recited the same text, 6 easily and 6 difficultly recognizable voices were selected. These voices were presented to 267 subjects. Among them there were 29 students of music and 11 experienced telephone operators. Then the subjects had to recognize the voices in a longer series of voices. The evaluation of the results indicated great individual differences in retention of voices, a distinct influence of practice, no sex differences, no relationship to musical talent, a superiority of young over old people; furthermore a better retention for voices of old people, higher achievement when the so-called "resonance attitude" (passive, synthetic listening) is employed than when an analytical attitude is created; no correlation between verbal and voice memory. From the last statement Winger arrives at the hypothesis, that voice memory, like memory for names and physiognomies, is a "special memory", particular ganglion systems in the brain are contended to be its physiological basis.

Walter Toman performed experiments with simple ambi-

guous figures on 65 subjects. The subjects had to find out a second meaning in the figures by restructuring the pictures visually. The scores achieved in this test were correlated with a new verbal test in which 2 nouns (e.g. the miller . . . the sacks) had to be connected by as many different verbs as could be found during one minute. The scores on both tests correlated 0.8. From this Toman deduced, that in restructurization during perception and thinking a motoric factor is involved. This and a number of further experiments that cannot be discussed here led him to the conception of "ideational motor patterns", which are specific constellations of nervous excitation, formed through experience and developed from formerly actual movements.

Prof. H. R o h r a c h e r published 2 articles on the physiology of memory, presenting his hypothesis based on the results of clinical and experimental psychology. According to that the electrical components of the processes of excitation underlying conscious experience produce structural changes in certain ganglion cells. These changes are the basis of the phenomena of memory. The process of conscious learning appears to be the repeated impact of similar excitational processes on the structures of certain ganglion cells. By this hypothesis the results of the psychological researches in learning (e.g. optimal distribution of learning material) can be better understood. Within this hypothesis there is room also for a physiological explanation of the facts of "retroactive inhibition" and of the "span of consciousness".

CHARACTEROLOGY, INCLUDING PSYCHOLOGY OF EXPRESSION

Herbert B a u e r continued the work of Krüger and Zietz on the problem of validation of personality diagnoses. He investigated 145 subjects as to their attitudes towards a diagnosis of their personalities. He composed two "character-profiles" (one for males and one for females) consisting of 20 traits each (e.g. orderliness, sensitivity, vitality, etc.), on which grades were given. Desirable traits were given high grades, undesirable traits medium and low grades. Pretending that the validity of graphological diagnoses should be tested he asked his subjects (employees ranging from 18 to 60 years) for a sample of their hand-writing. 5 weeks later each subject separately received, as a "graphological diagnosis", one of the 2 "character profiles" according to sex. Then the subjects were asked to state whether the profiles applied to them or not. Complete and enthusiastic acceptance was found with 27,6 %, complete acceptance with 42,1 %, a by-and-large acceptance with 25,5 %, refusal and objections with only 7 % of the subjects. Thus the high susceptibility to flattery in judging appraisals of oneself has again been proved.

Acceptance of a personality diagnosis by the diagnosed person cannot be regarded as a method of validation.

The expressiveness of schematized faces was treated in a number of theses employing Brunswik's and Reiter's method of variation of single characteristics. In Margarete Kremenak's experiments the co-varied variables were form and thickness of eye-brows, their distance from the eyes and the form of the eye (of the aperture of the eye). 144 possible combinations were judged by 50 subjects (25 male and 25 female) according to a list of 9 dichotomous traits (good, open-minded, easy-going, extraverted, joyful, intelligent, energetic, good-looking, likeable and their opposites). The most important and statistically significant results were: The eye-brows, particularly the shape of the brows, but also their distance from the eyes, were more expressive than the aperture of the eye. For some single traits distinct results were found, such as laterally upward-pointed brows with small distances from the eyes for "bad" and "introverted", curved brows with large distances from the eyes for unintelligent and extraverted, etc. By the same method Maria Winkler investigated variations of form, height and corners of the mouth in 283 schematized faces. The results of altogether 900 matchings (50 subjects, 18 traits as with Kremenak) were: the most expressive characteristic is the form of the mouth; a long aperture of the mouth (a broad mouth) with corners pointing downward appears malicious, a narrow mouth introverted, a broad mouth with corners pointing upward easy-going etc. Finally Liesl Seiller, in 224 variations of hair and beard forms found that the height of the hair-line (border to the hair, forehead) is most expressive, whereas hair-style and type of mustache and beard have bearing only on judgments of traits as joyful-gloomy and energetic-weak.—At present all these results are being summarized with the goal to compose all single characteristics into a number of faces which show the highest degree of expressiveness as to the above-mentioned traits. A control test with real faces (photographs) is planned.

The characteristics of voice and speech responsible for judgments of likeability were investigated by Karoline Sourek. She had 170 subjects judge the tape-recorded voices of 12 strongly different persons. Besides she evaluated the results of a competition of 27 radio speakers arranged by the Austrian broadcasting stations, in which the speakers were judged by 6529 listeners. The results of both investigations agreed strongly as to the main characteristics of a likeable or unlikeable voice. A likeable voice is characterized by medium or low pitch, constant intensity and by a clear, regular, soft and yet distinct, unchanging mode of speech. There are only small differences as to these characteristics among male and female speakers. Unlikeable voices are characterized by high and very high pitch, changing

intensity, and by a high-strung, sharp mode of speech that is lacking "colour" and continuity of rhythm. An investigation on pauses in speech (short noticeable gaps sometimes occurring between sentences or words) was executed by Johanna Karger. 12 subjects had to read a passage from a short-story and to talk freely about the motives in choosing their field of study or of profession (i.e. on a rather personal subject). Both were wire-recorded and the subjects exposed to their records with the task to interpret their pauses and the possible causes. Compared with reading longer pauses were observed in free speech. Subjects who spoke fast had long and frequent pauses, whereas the slow-speaking showed few and short pauses. From the elaborated protocols of the subjects' introspections one may conclude that causes of pauses in free speech are very heterogeneous, whereas in reading mostly the tendency of correct grammatical and syntactic grouping and inhaling were responsible for the pauses.

The relationships between written style and personality were examined by Helga Pichler. She compared the essays of subjects of different age-groups by means of Busemann's "action-quotient" in the simplified form of a verb-adjective ratio designed by Schlismann, Innsbruck. Busemann's contention was, that there is a decrease in Aq with growing age. This was confirmed and in addition a reduction with growing age of the range of Aq's within age-groups was observed. The mean Aq of 67 13 years old subjects was 3,12 with a range of 13,16; the mean Aq of 22 subjects of ages 20—24 was 2,5 with a range of 6,3. 16 subjects from 70 to 90 years of age showed a strong increase in their Aq's with an average of 3,9. Friederike Antosch tested the influence of content on Aq-scores, which was found considerably strong. The evaluation of at least 35 passages of each of the various kinds of prose yielded the following means of Aq's: classical prose 2,50, modern prose 2,35, natural sciences 1,13, humanities 1,03, fairy-tales 4,11. Dramatic productions of the same authors show higher Aq's than their prose. The mean Aq's from 70 passages of both drama and prose, were: Goethe 3,33 (drama): 2,44 (prose), Grillparzer 4,05: 1,69, etc. Different characters in the drama show different Aq's, e.g. Faust 2,8, Mephisto 3,6, Wagner 4,2, Gretchen 5,2. The differences in Aq between oral (wire-recorded) and written productions (essays) were investigated with 50 subjects. Oral productions had higher Aq's, the differences ranging from 0,5—1,2. Initial irritation before the microphone reduced the Aq a little.

The difficulties to be met in the analysis of types of literary style were demonstrated by a factor analytic investigation of characteristics of style performed by Herbert Palme. From 3 essays each of 100 applicants for a school for social workers (age 17—44) 13 characteristics of style (e.g. number of nouns, adjectives, verbs, adverbs, "ego-terms", etc.) were stated and all

correlations among them computed. There were 35 significant correlation coefficients out of 78, none higher than .58. The factor analysis employing Thurstone's centroid method resulted in a factor pattern and an interpretation of 3 factors in terms of stylistic complexions. Palme called them the "enriched", the "actional" and the "insecure" style. The factor of enriched style is characterized by a frequent use of adverbs, hypotaxes and negations with relatively few nouns, the factor of actional style is characterized by the use of verbs, and affirmative terms ("must", "at any rate", "doubtlessly") with infrequent use of nouns, the insecure style by "may-be"-terms and preference of conjunctions ("whereas", "however", "partly-partly").

A few works investigated the expressive value of sounds of speech, musical tones, and colors. Margarete Czurdá tried to find out some relationships between characteristics (weight, size, form) of senseless objects and the sound characteristics of senseless words attached to them. 8 senseless, white-painted objects of varying size (large-small), form (round-pointed), and weight (heavy-light) were modelled. The subjects had to attribute any one out of 20 senseless one-syllable and 20 senseless 2-syllable words to each of the offered objects. In a second experiment groups of consonants were given anyone of which was to attribute to each of the 8 objects by filling in suitable vowels. In a third experiment vowels were given, that had to be completed to words by free-chosen consonants. These experiments were carried out with 600 children (equally distributed over the ages 9—14, boys and girls, intelligent and unintelligent according to the teachers' ratings) and with 100 adults. There was an interval of one week between each of the 3 experiments. There is an unequivocal preference of certain vowels and consonants in naming different objects. To light, pointed and small objects "light" vowels are attributed (particularly "i", pronounced like the English "e"), whereas to heavy, large and round objects, "dark" vowels are attributed. The "hard" consonants are attached to pointed objects, the "soft" ones to round objects. Children show an unexplained general preference of "l". 2-syllable names are often given to large objects. There is more intersubjective agreement in the matching with growing age; no sex and intelligence differences could be observed.

Paula Schindler asked 20 subjects (10 male, 10 female) to express 20 emotional states of mind by means of color-paintings. (The list of emotional states stems from Maria Hippus who investigated the expressive values of simple pencil drawings.) The subjects had to try to express as many of the 20 emotional states in a formalistic manner as they could manage. 12 customary water colors were at their disposal.

Such 182 "color-representations" of emotions were secured. A strong preference of certain colors for the representation of

certain moods was found. Red color, for instance, is used to represent "bold extravagance", "wantonness", "wild grief" and "hatred", whereas with "worry", "depression", "melancholy", "fear" and "devotion" no red at all was used. Similar preferences were found with black and blue, whereas the other colors were used in many different ways. Generally red can be called the color of movement and motion, blue the color of "depth" and calmness, and black the color of threat and sadness. In general the results confirm Wundt's contentions as to this subject, derived from every day experience.

TYOLOGY

110 male youths from 14 to 16 years of age were examined somatoscopically and somatometrically (28 different measures) by Ina Marzik-Herzog, who tried to differentiate according to Kretschmer's types. In addition Katz' form-color-test, Enke's "carry-a-cup-of-water" test and several other tests were administered. Kretschmer's somatotypes were thus shown to exist in puberty, too, but one conspicuous characteristic of puberty age-levels is the occurrence of a mixed type, called "harmonic type" by Marzik. It is characterized by well proportioned and tall figure. Whereas Kretschmer's types do differentiate in the form-color and in the "carry-a-cup-of-water" test, they don't in the Bourdon-test. The other tests showed the leptosomes' inclination to formal-logical thinking. The behavior of the Kretschmer-types when maximal effort is demanded proved to be quite characteristic in experiments performed by Otto Wilfert. The subjects had the task to write a number of verses of Schiller's poem "The Bell", both in normal and in maximal speed, furthermore to take Enke's tapping test in both speeds, and finally to lay out 40 cards in a certain prescribed order on a table-board. The 15 female and 27 male subjects (age 19—54) were type-diagnosed by means of Scholl's questionnaire and a form-color test. It was found that the differences in quantity of achievement between the types were much larger during maximal than during normal effort. The cyclothymes are slower than the schizothymes when normal effort is required, but frequently faster when maximal effort is required. Their speeding-up capacity is higher. That means that not only the speed of performance but also the capacity of raising the performance are of importance in typological diagnoses. Minor findings were, e.g. that with cyclothymes the size of letters in handwriting is more increased during speeded performance than with schizothymes and that the writing test yields better results than the tapping test.

Gertrud Baier analyzed the performances of both types in the Kraepelin-Pauli adding test. 77 subjects were examined by means of the approved methods (Scholl's questionnaire, form-

color-test and interview) and divided into two groups of 40 predominantly schizothymes and 21 predominantly cyclothymes respectively. Mental fatigue was tested with the Kraepelin-Pauli adding sheets. The process of fatigue showed four different forms among schizothymes. The schizothymes were found to give extremely high or low performances and to increase considerably in practice during the test. The cyclothymes' performances were mostly average.

The variable "Spaltbarkeit" (the ability to do or attend more than one thing at a time) was investigated by Erika Schweitzer. One test was a tracing-test in which the subjects had to trace the lines of a network of lines to their respective ends. Another experiment was an acoustic modification of Rybakoff's test. On a gramophone record various noises (ringing, rattling, knocking, etc.) were presented to the subjects who had to count the different noises simultaneously. In a third experiment the subjects had to add sets of numbers that were presented for a short time on a memory drum. At the end they had to give the sums for each "column" (all first, second, etc. numbers of the series) separately. 48 subjects participated in the experiments, in addition 10 blind persons took the acoustic test. The subjects were subdivided into schizothymes and cyclothymes by the usual tests, including diagnoses of body-build. The leptosomes scored higher in the tracing test and still higher in the acoustic test than the pycnics. The blind leptosomes reacted the same as the undiseased. Test scores and typological diagnoses correlated .39 in the tracing test, .61 in the acoustic test, and .73 in the multiple adding test.

Ernst Prelinger contributed by his investigation to the question, whether a personality type can be changed by environmental influences. He collected life history data of 126 subjects (age 17—65), partly written self-reports, partly interviews. It was observed, by the way, that young people give more detailed and broader descriptions than older people; so for investigations like Prelinger's it is most advantageous to use subjects from 20—30; 100 of his subjects, indeed, fall into this age-group. The curricula were divided into 3 groups: in 84 of them no hints for a personality change, having occurred at some previous time, could be found, in 32 cases such changes were possible, and in 10 cases a change of the personality provoked by the environment was highly probable. The classification of each subject as to these 3 groups was performed very critically; only subjects were classified as "third group", who themselves observed a change and were able to remember happenings which caused the change (e.g. change of situation due to political revolutions, war, draft, death of relatives). A typological diagnosis was given on the basis of questionnaires (cyclothyme-schizothyme, extravert-introvert) and a form-color-test. 36 subjects could not be

classified according to a Kretschmer type, 32 were schizothymic and form reactive, 24 cyclothymic and color reactive, 34 "cross-cases", being form reactive and responding as cyclothyme to the questionnaire, vice versa. All 10 subjects whose life data made highly probable a personality change, were "cross-cases", whereas most of the distinct and mixed types showed no signs of a personality change having occurred as a consequence of environmental influences (74 cases). Prelinger concludes that individuals having contradictory dispositions (as they become apparent in the contradiction between color-form reaction and questionnaire responses) are more susceptible to environmental influences than pronounced types.

ON PSYCHOLOGICAL TESTING

A number of theses and other investigations dealt with reliability and validity of current tests and with the development of new testing-methods. Wartegg's drawing-test was examined by Ingeborg Mader with 1655 youths. Very careful statistical analysis showed that the test performance depends highly upon developmental changes in drawing as an expressional ability, and that drawing ability in general strongly affects the performance. Therefore the test is of good service when drawing abilities are to be tested (as in aptitude testing for graphic arts). On the other hand, Mader claims that it is risky to use the test performance for purposes of personality assessment because of the above-mentioned relationship. No characterological conclusions can be drawn from the test performance. This has been ascertained for 14 to 15 year old youths. With adults a similar check is as yet lacking.

An investigation of the valences of the pictures used in the Szondi-test was carried out by Ernst Prelinger. Equivalence of the respective pictures is an indispensable prerequisite of his test, Szondi stresses. This means that no picture should be chosen or rejected because of chance criteria (e.g. their esthetic value). Such a condition is hard to be satisfied, particularly with a large number of pictures. Prelinger could demonstrate that of 13104 choices made by 71 normal subjects 7 pictures were chosen or rejected in more than 90 % of the choices, many more by more than 70 %. Comparison with the statistically permitted deviations led to the conclusion, that only a small proportion of Szondi's pictures accumulates choices within the required limits of frequency. Only few pictures are of respective equivalence and therefore the reliability of Szondi's photograph material is low when individual drive diagnosis is attempted.

Elisabeth Winkler tested with 50 subjects whether the Bourdon test can be used as parallel-test of Kraepelin-Pauli's adding test. There were only low correlations among the tests

that were both given throughout one hour (the highest being .39 for number of additions and number of cancellings respectively). Another score, difference between achievement at the beginning and at the end, measures taken for three minutes each; suggested by Winkler, correlated .49. At the best the 2 tests may be taken parallels of each other with respect to these 2 scores. The poor correlations may be explained by the fact that, according to the subjects reports, oscillations of attention are more pronounced in the Bourdon test than in the others. The validity of various tests like sentence completions (not the projective form), the "cogwheel" test, a form board etc. was tested by Karl Lechner who computed correlations with success in professional school and with the employers' estimates and evaluations. With 40 dentist- and 40 barber-apprentices Lechner found agreement between psychological prediction and achievement at work in 70 %. In addition a multiple factor analysis was executed in which the above-mentioned tests and the achievements in different subjects at school made up the test battery, from which the correlation matrix was computed. Three factors could be singled out.

Inspired by the Minnesota Multiphasic Personality Inventory and other personality tests Erich Mittenacker and Walter Toman attempted to develop a new personality test that would fit European conditions better. This test was combined with an interest-test examining vocational preferences. Whereas the Minnesota test comprises 550 items this test has only 214 (120 for the personality variables and 94 for the interests). The subject judges them by "yes", "no" or "can't say" according to his agreement or disagreement with the statement (item). The personality variables are self-criticism (e.g. I don't always tell the truth), social attitude (e.g. Old people are a useless burden), extraversion-introversion (e.g. It is better not to trust in people), neurotic (e.g. Very often I live in fear of something or somebody), manic (e.g. My temperament often carries me away), depressive (e.g. I think I shall never be happy again), schizoid (e.g. I have an imaginary realm about which I never talk to anybody), paranoid (e.g. There are people who have nothing in mind but to say bad things about me), vegetative instability (e.g. I often feel disgust, almost like vomiting). The items are printed on single cards, that are given to the subject in a little pack. The cards are intermixed among each other and among the interest cards. The subject goes through the test by judging card by card and putting them to the "yes" or "no" or "can't say" pile. The scoring and evaluation takes less than a quarter of an hour, due to a new scoring technique. The test has also been given in group form.

The PI-test (personality and interest test) was tried out with 650 subjects. The results made necessary some minor revisions,

that yielded the final test. The revised form has been checked with 514 subjects. With 52 of them 3 retests were performed by H. Weinand, one 24 hours after the first performance, one 3 months later and one 24 hours after that. High and very high reliability coefficients were secured. The test of the valences of the items that turned out so unfavorably with the Szondi-test showed that only 5 of the 214 items were answered in one direction by more than 70 % (and only one item of those accumulated more than 80 %). Independence or plausible relationships were found among the different variables (e.g. introversion and social attitude showed some low correlation).

The PI-test does not claim to diagnose psychoses. In this respect the results with the MMPI-test had given a warning since they were not at all satisfactory.

A careful statistical comparison was made between PI-test and Kraepelin-Pauli's adding test by Ingrid Bleyleben. The test scores of 475 high school seniors were investigated. 51300 pairs of scores provided 108 coefficients, that were all low. Number of additions, errors, corrections etc. of the Kraepelin-test correlated poorly with PI-scores such as self-criticism, introversion, neurotic, etc. as well as with the interest scores "scientific" or "clerical and administrative". The "smoothed curve" of achievement changes during one hour also correlated poorly with PI-test categories. An intelligence test for adults, constructed in the department and administered to 130 high-school seniors correlated medium with the various scores of the Kraepelin-Pauli-test.

In experiments with 51 identical and 28 non-identical pairs of twins Charlotte Riedl had the task to decide whether the PI-test is reflecting hereditary traits or not. Additionally the twins were examined by means of 2 well-established intelligence tests (Form analogies and sentence completion test). Each twin was examined separately. There was an intra-pair-correlation of the A-score of the PI-test (self-criticism) of .49 among identical twins, of .02 among non-identical twins. Taking into account only the 10 extremely high- or low-scorers of both groups, agreement was found in 8 of the 10 identical twins, disagreement in 8 of 10 non-identical twins. Among identical twins correlations of .50 and higher were obtained in "social attitude", "psychasthenia-psychopathy", and in the interest scores "mechanical", "scientific", "clerical and administrative", "contact with people", "fine arts" and "literary interests". Among non-identical twins all these scores showed very low correlations, except "social attitude" ($r = .50$).

The intelligence test could only be evaluated from 43 identical twins and 17 non-identical twins; in 13 pairs there were difficulties in comprehending the instructions. Meili's form analogies yielded an $r = .79$ with identical twins (.23 with non-identical

twins); the sentence completion test an $r = .61$ (identical twins) and $.15$ (non-identical twins). There is also a closer resemblance in identical twins according to the time needed for the test performance.

CULTURAL AND SOCIAL PSYCHOLOGY

A series of works treated phenomena of cultural and social life. Günther Schöchl investigated the attitudes of 1165 subjects (mostly high school and university students, and in addition 93 policemen) to 10 imagined situations of personal conflict (e.g. to help or not a hopelessly ill friend, who is tortured by pains, in committing suicide; to read a friend's letter; marriage for love or for money). Questionnaires were used that had to be filled in anonymously. The subjects showed independence of judgment (deviation from convention in serious personal conflicts) and a steadiness of character in situations where common ethical norms interfered with conventional morale (e.g. joining a personally rejected political party only for financial reasons). When taking as a fairly representative sample of the Viennese population the results seem to be very encouraging. Since the anonymity was strictly guaranteed a high degree of honesty can be assumed.

79 habits of superstition (e.g. crossing fingers, touching chimney sweepers, handing on a four-leaf clover etc.) were also inquired with an anonymous questionnaire by Elfriede Presoly. 850 subjects of ages 19—85 participated in the test, which should allow an estimate of the distribution of superstition among the Viennese population. The evaluation took account of age, sex, vocation and religious attitude. Certain habits were found to be very wide-spread whereby those were the most frequent ones that should avoid future bad luck. In general, women appear to be more superstitious than men, old people more than young, laborers more than intellectuals. Only 17 of the listed habits are indeed rather common (i.e. performed by at least one third of the subjects).

Harald Rohrer created a questionnaire by which the attitude towards two scientific theorems (biological descent of man and mind-brain dependence) should be tested. 570 Austrian university students of all faculties and 111 employees answered the questionnaire. 57 % of the students and 59 % of the employees decided in favor of Darwin's descent theory, 29 % and 18 %, respectively, in favor of a moderated evolutionism (only the body originates from the animal kingdom), 14 % and 25 %, respectively, in favor of a spiritual origin of man. The dependence of the mind on brain processes was favored by 46 % of the students, by 48 % of the employees, 52 % and 48 % respectively agreed with the "instrument" hypothesis (the brain—

an instrument of the superordinate soul) whereas the rest rejected both.

Mental afflictions of 859 children and youths due to war were examined in three dissertations. All subjects lived in Vienna during the war except for a small control group of a rural district. Sepp Schindler presented 50 stimulus words (26 of them connected with war, like warning, ruin, cellar, etc.) to 58 high-school students. Half of them had spent the war years in the country. Of 3995 reactions those connected with war generally showed prolonged reaction times (1,41 with neutral stimuli, 1,54 with war-connected) as an obvious after-effect of war experience. Pronounced differences between rural and city inhabitants were found. Typical reactions to stimuli connected with typical war-events in the country (plundering) and in the city (bomb-raids) could be differentiated. These results prove that 2 years after the end of war its effects on the course of ideas are still active. Erika Hakel investigated 82 curricula vitae as to war-effects and received the impression that deviations from normal mental development have been produced. In a detailed analysis 346 subjects (212 male and 134 female) 321 of them of ages 20—30, were tested in 1947. A questionnaire with 32 well-chosen questions was used. The responses were evaluated according to various aspects. The general basis of grouping were the attitudes toward past, present and future. The most important results were the attitudes to war experiences and to goals of life. As to war experiences it was found that none of the male subjects had led a normal or only somewhat normal life (all had been in service, had been wounded or taken prisoner of war) whereas one third of the female subjects lived under somewhat normal circumstances. The most decisive experiences were: lack of freedom, contact with persons in exceptional situations, danger of life (of one's own as well as of others) etc. These statements seldom referred to single concrete experiences (as it is often the case with children and youth) but are mainly abstractions from experiences. The lack of freedom has been mentioned most frequently by 27 years old men, of whom only few had reached an awareness of inner unrestricted freedom. Women frequently mention as decisive experiences danger of life, lack of freedom and worries about the beloved. The most pressing worry of the war years was concern about life and welfare of the beloved (39,6 %), to survive the war (22,6 %), and the possible outcome of war (15,6 %) with men. The respective figures for women are 50, 28,3 and 14,1. 2,8 % of men and 2,2 % of women had no worries. They were either involved in heroic ideas or they stated that worrying does not help. Goals of life were sought in satisfaction through work (34,3 % of male, 23,5 % female), economic security (11,3 female), maturity and development of one's abilities (25,3 % m, 8,5 % f), having a family (14,9 % m, 7,5 % f); 40 % of

men and only 3,2 % of women did not answer the question at all. Another war is considered probable by 75 % males and 73,1 % females, whereas 3,8 % males and 15 % females have not thought about this question. Countermeasures against a probable war are "not planned" by 78 % of both sexes, whereas 10 to 13 % want to emigrate and only 1,2 % want to attempt its prevention. Although a new war is feared plans for life are still made. Hansi Sprung investigated 50 children between 7 and 10. She found that with these subjects war had no noticeable detrimental effects, two years afterwards. 225 youths from 16—19 were investigated by means of a questionnaire on war and post-war experiences. They were impressed by bombs (12 % f, 10 % m), poor food supply (10 % each), and demoralization (7 % f, 11 % m). In addition frequent mention was given of bombing (40 %), critical phases of warfare (38 %) by males, only 4 % females. According to the general attitudes of women the main emphasis is laid on detrimental effects on the family (12 %) whereas male subjects mention this only in 2,4 %. The destruction of cultural goods is emphasized by only 2,4 % m and 1,2 % f. This may be connected with the age of the subjects and with their concerns about vital needs (hunger, security), but also with Minkowski's "affective anesthesia". Boys and girls (30 % each) call hunger and distress the worst accompaniments of war. Demoralization is emphasized by 23 % m and 7,5 % f. About the same percentages call demoralization the worst post-war effect (24 % m, 9 % f). The social interests of girls become apparent when the soldiers' sad situations are emphasized as the most terrible post-war effects (11 % m, 20 % f). Special stress was given to the demoralization of the fellow youths (46 % m, 28 % f). The question whether war has also its advantages or not has been answered in the negative by 75 % m and 86 % f. 12 % of the boys and practically no girls consider technical development during war an advantage. The question whether the subjects themselves drew advantages from the war was unanimously denied. However, girls claim that they have acquired a richer knowledge of mankind (7,5 %) and that working conditions were better. Main conclusions drawn were denial of war (37,5 % m, 15 % f) and, particularly among girls, striving for independence (15 %). Both sexes mention their disappointment about the "failure of the adults" and their disgust of the "monster" man. A control group of old aged between 65—80 remembered the first world war better than the second. Not even the air-raids impressed them very much. Their own welfare was in the foreground of their worries, and war-effects were mostly judged from that angle.

Continuing the work of Maria Zillig in Würzburg Friedrich Haiker and Wolfgang Wunsch investigated the influence of appearance (handsome-ugly) and of achievement in school on the pupils' standing in the group. 339 pupils from 6 to 10 years

of age were investigated by Haiker. The test was carried out this way: every boy was asked to write the names of those two class-mates whom he liked the best and of those two whom he disliked the most, on a piece of paper. The "vote" was secret. Two weeks later the most handsome and the most ugly pupils were found out by the same method. Besides this the older boys had to write up the reasons for their likeability judgments, the younger ones were interviewed with respect to this question. Then rank orders as to liked-disliked and as to handsome-ugly were set up. Comparison of these 2 rank-orders showed a concordance of "being liked" and "handsome" in 63,6 %, of being "disliked" and "ugly" in 72,7 %. This trend was confirmed by computation of the correlations. Additional results were the discovery of "paria-unions" within the classes, which the disliked seem to form; furthermore the finding that even the teacher's judgment of the pupil is affected by his appearance. Young pupils, in their judgments, are influenced by appearance to a higher degree than older pupils. By the same method Wolfgang W u n s c h tested the relationships of likeability and achievement in school with 1312 boys and 1322 girls. Measures of achievement were reached by weighting the school subjects as to their contribution to a mean grade of achievement. German, arithmetic and English were weighted 3 times as high as the rest of the school-subjects. The correlation between likeability and achievement in school computed from all the children (2634) was .47. When divided according to age into 2 groups (elementary school, 6—10 years old; and lower high school grades, 10—14 years old) coefficients of .54 and .32 respectively were found. Comparison of the best-liked pupils with the pupils with highest achievements showed that high achievement does not guarantee likeability, on the other hand, poor achievement definitely reduces the degree of likeability. Good achievement in sports and games does not essentially contribute to likeability as commonly thought, except for extremely good achievement. Some comments could also be made on aggressive and problem children who are more frequent among the disliked, on the dirty and sloppy children who are always among the disliked, and on the helpful children who are always liked.

Another investigation in the field of cultural psychology was on surrealist and schizophrenic artistic productions. Eva H e n r i c h attempted to test whether average subjects can distinguish surrealist from schizophrenic paintings. 15 surrealist and 15 schizophrenic productions were given to 158 subjects in random order. The subjects had to tell for each picture whether the creator was normal or mentally-disordered. An analogous experiment was performed with 10 poems (5 surrealist, 3 schizophrenic and 2 poems being mere chance compilations of word-groups composed by Henrich). The subjects had to note the

degree of certainty of their decisions. 50 % of the 5000 single judgments were errors, i.e. half of the surrealistic productions were judged abnormal, and half of the abnormal productions surrealistic.

In a minor experiment 73 subjects had to interpret surrealistic pictures; only in 10 % an interpretation of contents was given that somehow corresponded to the names or labels chosen by the artist. In the second part of her work Henrich tried to find psychotic symptoms in poems and painting of surrealists. Only the most reliable symptoms were taken as such. The precise compilation of results showing a cumulation of schizophrenic symptoms lead to the conclusion that surrealistic art has pathological trends. This is reinforced by a personality diagnosis of two French surrealists—Rimbaud and Lautréamont—given on the basis of biographical data.

Two investigations deal with problems of the psychology of music. Kastner tried to test musical memory experimentally. A series of experiments using a piano was performed with 7 subjects and a questionnaire inquiring about the individual methods of learning by heart was given to 55 active musicians (14 singers, 41 instrumentalists). Three methods of learning musical contents could be discerned: motor, acoustic, and a combination of both. The least success was found with the motor method. Apart from the elaborate treatment and theoretical interpretation of these 3 methods, the most important statement of her work is the disclosure of musical ideas of such a quality that they can be paralleled to the optical eidetic phenomena. This assumption of "sound eidetics" is deduced by the author from the experiments as well as from biographical data and personal communications of musicians and so made highly probable.

Josef Bittner treated the question whether the character of completeness or incompleteness of a series of tones depends solely on the objective relations of stimuli or is also dependent from the type of person listening. 36 subjects (age 21—36) were examined as to extraversion-introversion, by means of an American questionnaire and a test published by Enke. Their degree of musical talent—distinguishing six groups—was rated on the basis of an exploration on musical training and activities. 5 tones in A major were combined into 120 different series, which were presented to the subjects on an accordion played in a soft staccato. The number of presentations and judgments of completeness-incompleteness amounted to 4320 (2575 of them were judgments of "completeness"). The correlation between personality types and judgments clearly showed a tendency of the extraverts to judge "completeness", vice versa. The degree of musical talent, however, was of minor influence, compared to the decisive importance of typological structure. In a short and plausible theoretical discussion possible relationships of these results to

the development of polyphonic and homophonic music are indicated.

In experiments of Franz Roth 50 subjects had to match a list of 20 emotions (according to Hippus) to a series of different tones. There was a clear preference of high tones as representations of joyful feelings, of low tones as representing sad emotions. Low intensity of tones was found with long-lasting and "deep" emotions, high intensity with agitated and tense emotions (like "wild grief", "bitter hatred" etc.).

MISCELLANEOUS RESEARCHES

The terrifying increase of traffic-accidents in Vienna suggested the investigation of Rudolf Nejedlik on "psychological causes of pedestrian accidents". His first step was a survey on 2743 pedestrian accidents of the year 1949. From this survey he collected information on spatial and temporal details and accumulations of accidents, and on the ages of the victims (high percentages with ages 5—9 and 50—70 years, the lowest percentages with ages 25—40). In order to evaluate these findings properly the age-distribution among pedestrians had to be tested. Therefore Nejedlik made age-estimates of the pedestrians on 13 places with high traffic throughout one hour. 7507 persons were judged. Comparison of pedestrians and victims showed that the age groups with the highest percentages of victims were the rarest in traffic. Therefore the age distribution of victims could not be chance.

In order to illuminate the possible causes Nejedlik developed a number of clever experiments in which the factors: gaining survey, estimating speed, distraction by one's own ideas and motor skill were tested. In the experiments mostly groups of letters were rotating on a record player and the subjects had to perform certain tasks. 50 victims of accidents not more than 8 weeks ago were the experimental group. The control group consisted of 54 subjects of the same age and sex distribution as the experimental group. Relevant differences were found between the two groups in most of the single tests. Particularly gaining survey appeared to be dependent on age and significantly poorer with the victims. There were no differences in the distraction and in estimating speed. A particularly important result might be the fact of different preference of direction of glancing or head-turning among different people. In more than two thirds of the accidents of the experimental group the preferred directions were opposite to the direction from which they had been hit.

Both groups were also given 37 questions from which several possible accident factors could be singled out. The most important ones seem to be an overestimation of one's own capacities

when being in the traffic, and behavior disturbances by emotions (e.g. hurry because of fear to be late). Unconscious causes are improbable.

Ernst Hofer tested constancy in individual rhythm of gait by recording the vibrations of the floor produced by walking. Time intervals between the steps were found to be highly constant under normal conditions, with differences of 14—20 milliseconds. The differences become twice as high under changed conditions of walking (e.g. when carrying a suitcase). A retest with 11 subjects, 11 months later, confirmed the constancy of intervals between steps.

36048 suicides committed or attempted in Vienna from 1924—1937 were investigated by Rudolf Graf as to their connections to weather, day of the week and hour. He found a maximum in May (3540 cases), a minimum in October (2720 cases). 3200 cases were investigated as to their distribution over the different days of the week. Monday turned out to have a maximum (16,8 %), whereas thursdays, fridays and saturdays had a minimum of about 13,5 %. Analysis of the motives to suicide showed among 2842 cases that family and marriage conflicts as well as diseases were the most frequent causes (18—19 % each). It seems that the weekends offer more opportunity to quarrels than the work-days and that the quarrels, then, have so severe emotional effects that on Mondays only insufficient energy for resuming work is available. Escape into death appears to be the only solution. The preferred hours of suicide were 5 to 7 p.m. The minimum was found in the hours before noon.

The experimental production of compulsory thinking was tried by Anton Olszewski in a series of situations which shall be illustrated by a description of the "street-door"-experiment: 14 subjects were told not to think about water falls when opening the street door. With 12 subjects the idea of the water falls occurred even when they approached the street door, with a distinctly compulsory character; the idea was the more compulsory the more the subjects struggled against its occurrence. In nearly all of the 74 subjects compulsory thinking could be provoked experimentally. Reinforcing factors were superstitious beliefs, feelings of insecurity, vegetative instability, and associations with unpleasant happenings. In spite of the insight into the meaninglessness of the compulsory idea in most of the cases it could not be suppressed, particularly when the idea should occur shortly before falling asleep.

Leo Navratil contributed to the problem of the relationship between circumference of head and intelligence. 337 elementary and high-school pupils', 317 special school children's and 211 mentally deficient children's heads were measured and divided into the four groups of normals, morons, imbeciles and idiots. The average circumferences of heads were 10,7 mm

smaller in special school children, compared with normal pupils of equal age. This difference amounted to 15,8 mm with imbeciles, 24,3 mm with idiots. The corresponding differences in body size were 3,1, 12,0 and 14,1 mm. Comparing groups of equal body size the circumferences were 8,8, 12,0 and 20,3 mm smaller than with normal pupils.

The choices of vocation of Viennese youths are strongly influenced by a "tendency to acknowledge the reality", Werner Mann stated from his analysis of 2342 vocational counseling cases. 56 % decided ultimately for a vocation different from and more prospectful than their original choice. Most interesting are the statistical evaluations of the motives of choice (7487 single statements). It could be shown that personal interests play a greater role than the parental vocation or the favorable employment situation. The results of comparison with an investigation in 1923 showed now a minor influence of "economical security" and "comfortable life", a major influence of acknowledgment of the parents' wishes and acquisition of knowledge and experience.

Facial expression and motor behavior of twins was studied by Paul Spindler and Charlotte Riedl by means of 16-mm-film material of 3600 ft. length, taken from 8 pairs of identical and 4 pairs of non-identical twins by Walther Stoitzner of the Federal Center for educational films. With identical twins there is an inverse relationship between intra-pair similarity and the complexity of responses. Brain-stem governed behavior is most similar. A 2000-ft. educational film (soundless) has been prepared from this study and may be ordered at the Psychological Institute.

H. Rohrer continued his research on the mechanical microvibrations of the human body (7—15 cps); the results, however, are mostly physiological.

Another series of dissertations cannot easily be abstracted and must, therefore, be omitted. As a whole, since 1945 94 dissertations were completed at the Psychological Institute of the University of Vienna. The development of a new intelligence test for the Austrian vocational guidance offices will be completed before long.

A list of all publications of members of the Psychological Institute since 1945 follows (with translation of title).

- H. Rohrer: Einführung in die Psychologie (Introduction to Psychology), 4. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Wien 1951.
 Kleine Charakterkunde (Characterology), 5. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Wien 1948 (6. Aufl. in Vorbereitung).
 Die Vorgänge im Gehirn und das geistige Leben (Brain processes and the mind) 2. Aufl. 1948, Leipzig, Joh. Ambr. Barth (3. Aufl. in Vorbereitung).

- Mechanische Mikroschwingungen des menschlichen Körpers (Mechanical micro-vibrations of the human body) Urban & Schwarzenberg, Wien 1950.
- Schwingungen im menschlichen Organismus (Vibrations of the human organism) Anzeiger d. Oesterr. Akademie d. Wissenschaften, 1946, 230.
- Gegenwart und Zukunft der Psychologie (Presence and future of psychology) Wiener Zeitschrift für Philosophie, Psychologie, Pädagogik, Universum, Wien, 1, 13 (1947).
- Zur Physiologie des Gedächtnisses (Concerning the physiology of memory) Anzeiger d. Oesterr. Akademie d. Wissenschaften, 1948, 41.
- Ueber sogenannte indifferente Ableitstellen beim Elektrencephalogramm (On so-called indifferent regions for the attachment of EEG-electrodes) Arch. f. Psychiatrie und Zeitschr. f. Neurol., 183, 189 (1949).
- Bewusstes, Mitbewusstes, Unbewusstes (Conscious, co-conscious, unconscious) Psychologische Rundschau, 1, 69 (1950).
- Ein einfacher Index zur Auswertung der Alpha-Wellen des Elektrencephalogramms (A simple index for the evaluation of the alpha-rhythm of the EEG) Arch. f. Psychiatrie u. Zeitschr. f. Neurologie, 184, 487 (1950).
- Skizze einer physiologischen Gedächtnistheorie. Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie, 120, 120 (1950) (Outline of a physiological theory of memory).
- Persönlichkeitstests (Personality tests) Wiener Archiv für Psychologie, Neurologie und Psychiatrie 1, 12 (1951).
- Differentielle Psychologie (Differential psychology) in Handbuch der Psychologie, hrsg. v. David Katz, Franke-Verlag, Bern (1951).
- W. Toman: Das Verstehen, Ein experimenteller Beitrag (Insight. An experimental contribution) Wiener Zeitschrift f. Philos., Psychol., Pädagogik, 1, 162 (1947).
- Grundzüge der Psychologie (Outline of Psychology) Universum, Wien 1948.
- Kleines psychologisches Lexikon (Psychological dictionary) Sexl, Wien 1949 (together with 4 coworkers).
- Die Faktorenanalyse in der Psychologie (Factor analysis in psychology) Statist. Vierteljahresschrift, 19, 57 (1949).
- Das Lernen in der Ausdrucksdeutung (Learning in the interpretation of expression) Wr. Zft. prakt. Psychol., 2, 113 (1950).
- Der PI-Test (The PI-test) Sexl, Wien 1951 (together with E. Mittenecker).
- Einführung in die moderne Psychologie (Introduction to modern psychology) Humboldt, Wien, 1951.
- Der Faktor der Umstrukturierung und zwei Tests zu seiner Messung (The factor of restructurization and 2 tests for its measurement) Psychol. Forschung (im Druck).
- E. Mittenecker: Entstehung und Verhütung gefährlicher Fehlhandlungen (Causes and prevention of accidents) Sichere Arbeit 3, 1 (1950).
- Berufswünsche, Interessen und Intelligenz von Wiener Maturanten (Vocational preference, interests and intelligence of Viennese high school seniors) Erziehung und Unterricht, Jg 1951, 7.
- Eine neue quantitative Methode in der Sprachanalyse und ihre Anwendung bei Schizophrenen (A new quantitative method for the analysis of speech and its application to schizophrenics) Mschr. f. Psychiatrie u. Neurologie, Vol. 121, 364 (1951).

Ueber Elementanalyse psychologischer Tests. Statist. Vierteljahrsschr., Jg. 1951 (im Druck) On item analysis of psychological tests).

Der PI-Test, l.c. (together with Dr Toman).

Kleines psychologisches Lexikon, l.c. (together with 4 co-workers).

- A. Neperseny: Ueber die Entwicklung des mehrgeleisigen Denkens beim Kind (On the development of "multiple-track-thinking" in children) Wr. Zft. Phil., Psychol., Pädagogik, 2, 42 (1948).
Kleines Psychologisches Lexikon, l.c. (together with 4 co-workers).
- E. Jerabek: Entwicklungspsychologische Untersuchungen mit dem Bönisch-Test (The Boenisch-test as a means of developmental analysis) Wr. Zt. Phil., Psychol., Pädagogik, 2, 53 (1949).
- H. Sprung: Ueber psychische Kriegsschäden (On psychological damages due to war) Int. Zft. Erziehungswissensch. 5, 418 (1949).
- H. Bauer: Ueber charakterologische Selbstbeurteilung (On characterological self-judging) Wr. Zft. Phil., Psychol., Pädagogik 3 60 (1950).
- F. Haiker: Der Einfluss der äusseren Erscheinung auf den Beliebtheitsgrad in der Volksschule (The influence of appearance on the degree of likeability among elementary school children) Psychol. Rundschau 1, 285 (1950).
- R. Lawner: Experimente über Altersschätzung (Experiments on age-estimates) Psychol. Rundschau 1, 229 (1950).
- E. Prelinger: Ueber umweltbedingte Veränderungen des Persönlichkeitstypus. (On environmentally induced changes of personality type) Wr. Zft. Phil., Psychol., Pädagogik 3, 14 (1950).
Kleine Studie über die Verlässlichkeit des Szondi-Tests (Little study on the reliability of the Szondi-test) Wr. Zft. f. Nervenheilkunde u. deren Grenzgebiete 3, 299 (1950).
- W. Mann: Beitrag zur Analyse der Berufswahl der Schulmündigen. (Vocational preferences of grade-school seniors, 14 years old boys and girls) Psychol. Rundschau 2, 29 (1951).
- I. Mader: Ueber die Verlässlichkeit des Wartegg-Tests. (On the validity of the Wartegg-test) Psychol. Rundschau (im Druck).

THE SKYWISE AND NEIGHBORWISE NAVIGATION OF ANTS AND BEES

I. *A Historical Summary and Theoretical Discussion of the Light Compass Idea*

BY

KARL BUHLER, PH. D.

The spectacular event of biannual bird migrations was known far back in the history of mankind and still involves an unsolved problem of animal navigation (22a). Closer to a detailed understanding is the related fact of homing, day-by-day, of animal travelers like bees and birds. *Apis mellifica*, the honeybee, has been domesticated since ancient times by some men who learned in a practical way to manage these useful collectors; and ancient thinkers began to pay attention to them. There is, for example, a simple remark preserved in Aristotle's writings which indicates that ancient apiarists already had their eyes open to the flying habits of the bee noticing for instance, what modern experts call the "Flower Constancy of Bees" (11). Of greater practical importance, however, was the ancient domestication and breeding of pigeons. J. B. Watson and K. S. Lashley (1915) have condensed the story about carrier pigeons in the following way (see 36, p. 9—10):

"The pigeon post as an institution reached probably its highest degree of development in the reign of the Caliphs—in the year 1200 A.D. For hundreds of years the whole of Persia, Serbia, and Egypt was covered with pigeon cotes owned by the government, and attached to each was the official post-office and the official postmaster. That the Crusaders used pigeons to transmit messages to their friends and relatives is also well known.

"Probably the use of these birds in times of war, and especially in besieged fortresses is best known. So important was their use in this respect that until 1850 almost every army post and fort had its cote and was supplied with pigeons from other military fortresses. Indeed, the French extended the use of the homing pigeon to the field by equipping the cotes with wheels (traveling cotes) and training the birds to return to these rolling habitations regardless of their location. They further extended the use of the homing pigeon by establishing cotes on board war vessels. The commercial value of the pigeon post has been very great indeed. Practically

all of the boards of trade in the large cities of Europe were once supplied with homing pigeons. Their use in obtaining advance information concerning crops, local insurrections, rumors of war, etc., can hardly be overestimated. Newspapers likewise were supplied with such pigeon posts. (Later on) a rather lengthy dispatch could be sent, when it is remembered that the message, after it was written, could be microphotographed in such a way that 50,000 words could be contained on a paper which had the weight of less than 0.5 gram. The dispatch could then be read under the microscope by the receiver."

There is no reason to doubt an ancient practical knowledge of how the pigeons fly. Successful breeding and training of carrier pigeons presupposes some insight into the main navigation mechanism involved. More specifically, it was well-known that the homing bird flies over a chain of landmarks learned in the training process, which means a *neighborwise navigation*. And this is synonymous with "contact flying" in a modern aviator's vocabulary.

However, it is not the whole story. For we are certain today that, for instance, the long-distance flights of bees are done by a certain kind of instrument navigation, if we for brevity's sake use again the vocabulary of human aviators. This is a simple interpretation of the experimental data; it is the explanation that we can give now after some speculative trials and errors of workers in this field.

When Claparède in 1906, after a few decades of experimental work done by others, published a summary of the findings, he listed the so-called "theories" of homing in nine classes. A few of these had a very short life: for instance, the idea of a magnetic compass in birds (and insects), or that brain-child of Cyon's called "a special nasal sense", also looked for in birds. Nor was anyone able to transform the idea of a "hereditary topographical memory" into a biologically acceptable specification. Telepathy, too, seems to be an empty word. Within the rest of Claparède's classes of theories, however, we find such gifted observers and straight thinkers as Charles Darwin, Loeb, Lubbock, Wasmann, Bethe, Fabre, et al. There is a collection of experimentally well-established observations (followed up sometimes, it is true, by hasty generalizations). A reasonable theoretical workup and procedure of finding the way out of an almost primeval jungle of hypothesis and guesses is as follows: to try in a tentative way a new and adequate "factor analysis" which I think must be

done step by step. A kind of surrogate only for a "statistical" factor analysis it *can* be, but factor analysis it *must* be, because we know for sure from normal and pathological phenomena in the field of spatial orientation of animals and humans that orientation is based on a *multiplicity of mechanisms* which are not mutually exclusive.

So we start with the one which was last discovered and least expected. We call it in this essay the *skywise* navigation of ants and bees. In juxtaposition to it stands the *neighborwise* navigation which all forms of life use, sometimes supplemented by the former one.

1. ANT EXPERIMENTS

Some hunches to the effect that sunlight might have something to do with the navigation of ants had already been published around 1906. Claparède noted them as item 3 of his classification; Romanes, Lubbock and Wasmann had mentioned this idea. It seems fair, however, to give the honor for a first experimental promotion of it to the Swiss biologist, F. Santschi (21). A word like "siderial navigation" would be still closer to what he had in mind, for his own observations led him to include the moon and even stars among the guiding agents. Nor did he (or Lubbock and Turner before him) exclude artificial lights. Santschi's contention was based on experimental facts showing that ants under certain conditions are guided by a mechanism which deserves the name of a *light compass*. His various publications appeared between 1911 and 1923.

The details of Santschi's discovery are interesting to one who studies the ways of creative thinking. He had, one day in 1911, an aha-experience:

(a) He had received the written report from a French engineer, V. Cornetz, about positive results from a simple *displacement experiment* which had originally been tried by Piéron (1904). If one displaces a homing ant scout (who travels in a straight line) to the right or left of its way (any reasonable distance), this ant will continue in a straight line, parallel to his original direction.

Santschi corroborated these observations. Let us call it the *marche parallel phenomenon*. Historically it was the first item of evidence (deserving the letter a) which later on supported the light compass hypothesis.

"Je refis toutes ces expériences de déplacement, en les modifiant parfois; leurs résultats concordaient parfaitement avec celles de mes prédécesseurs; (27)

Well, while Santschi was contemplating this phenomenon, it occurred to him that the same would happen with a human helmsman and his ship on the high seas (after a somewhat miraculous and uncontrolled translation, say by a tornado or whatever). Why the same? Because both of them, this human helmsman and the ant, are navigating by means of a compass.

mais au lieu de chercher dans la fourmi elle-même les causes de cette marche parallèle, je me dis qu'il devait exister une source d'irritation externe ayant une action ubiquite comme l'est le pole magnétique pour les matelots. Ceux-ci, en effet, grâce à la boussole, conserveraient leur 'angle de route', leur 'marche parallèle'" (28, p. 144).

This analogy was the pivotal point for the hypothesis of a light compass. There is no reason in this context for pointing out the flaw in it if it comes to planetary distances. Enough that it works well within the dimensions of the living space of ants (and bees) as it works also for the human sailor in his fictive situation.

By way of an experimental verification of the light compass hypothesis, there are the following three additional contributions by Santschi and his collaborators:

b) A *matchbox experiment* was introduced by R. Brun in 1914. One covers a homing ant scout with a little box and keeps it there for an hour or two, or even longer, in order to observe which course it will take afterwards. The sun has moved meanwhile from east to west as much as the shadow of a little stick nearby would indicate. The new course of the ant deviates from the original one in the same way, and to the same degree as the shadow. The new course is again a straight way at an angle of, for instance, 8 or 18 degrees to the right or left, as the circumstances may be. In other words the navigating ant keeps its bearings true to the compass and would now miss the ant-hill without other factors of orientation. We might call this the *angle phenomenon*.

(c) A *mirror experiment*, used by Santschi since 1911 with a variety of ant species, misleads the navigator in a still more drastic fashion. An assistant stands between sun and ant, throwing a shadow over it while the experimenter on the opposite way-

side holds a large mirror reflecting the sun onto the ant. This time, according to the chosen angle of the mirror, the deviation from the original course could be say 90 or even 180 degrees. We keep in mind for a later explanation that the mirror must be a large one (for instance a square of 40×40 cms), while a small one won't work. This is the *mirror phenomenon* which needs, particularly, within the frame of Von Frisch's interpretation, some more checking as to the optics involved before one can be sure it is, in terms of physics, completely correct as first reported.

(d) And what about a shadow without the mirror on the other side? The result of this simple *shadow experiment* was unexpected to the first observers and it became crucial in the last analysis for decisive details of the light compass theory.

For, in the first place, a shadow alone doesn't interfere at all with the navigator's bearings. Santschi replaced the small patch of the experimenter's shadow by the shadow of a long board on the sunny side of the travelling ant (or put boards on both way-sides for that matter) in order to interrupt, as he thought, the steering for a longer time. With no result. Well, one might guess for a moment that now the artificial wall (or walls) could give the ant a temporary lead. But no, it isn't so. However, if an experimenter would take a third cardboard and put it like a roof over the other two, if he in other words should build a tunnel for the ant, that would work.¹⁾ For in a long tunnel of this kind, the ant behaves in a disoriented fashion much like a "babe in the woods". And each time the roof is taken off or put on, the traveller goes in and out of orientation.

2. BEE EXPERIMENTS

The pedestrian ant and the flying bee as navigators are convenient specimens for comparative studies. Equalities and contrasts between the two are apt to provide invaluable clues to the human detective of animal navigation. Now, as far as the four successful experiments (a to d) with ants are concerned, it is obvious that only b and d were amenable to testing with bees. The angle phenomenon (b) was produced and verified with bees in 1927 by Ernst Wolf (38). Much later the roof and non-roof

¹⁾ Here the review is simplified a little for the sake of brevity. Well-established as a necessary condition was the presence (in the field of vision) of a large enough patch of blue sky.

phenomenon for bees was investigated by Karl von Frisch, in a masterpiece of experimental research. Here is a short review of the comprehensive bee studies of Wolf:

In his first publication in 1926, Wolf elucidated more clearly than had been done before what it is that bees as flying navigators have in common with birds. The very often stated parallel between bees and carrier pigeons holds true only to a certain degree. For instance, known to apiarists since forgotten times were the circling or spiralling orientation flights around the hive when a bee starts her maiden trip. This is analogous to the maiden flights of young birds. These "orientation flights" belong to the neighborwise navigational mechanism, of course. But the adjective "young" would not strictly apply to the bee when she takes to the air for the first time. For then she begins in reality the last phase of her course of life (IV) as an imago. The bee imago functions first as a nursemaid in the hive (I), then her wax producing glands grow and she becomes a builder of the combs in the beehive (II), then after the shrinking of these glands she functions shortly at the hive entrance as a doorguard (or policeman) (III), and only in the last phase becomes mature enough for the outdoor collecting functions (IV).²⁾

Another difference between birds and bees is this: with bees one must be careful not to move, transfer, or rotate the hive while they are out collecting. For even a rotation of 45 degrees or a slight dislocation of the hive in any direction, troubles homecoming bees tremendously. A rotation of 90 or 180 degrees presents an almost unsolvable problem of finding the entrance. And on a busy collecting day there will soon be a kind of traffic jam on the spot where the entrance was before but isn't any more. When A. Bethe, during the last decade of the last century, produced and studied this phenomenon experimentally (it goes without saying that it had been practically known to apiarists before) this careful observer and extremely sober theorist was greatly impressed by it and just confessed that it was inexplicable. Remember, so his argument goes, how under normal circumstances the homecomers fly like arrows directly through

²⁾ According to G. O. Rösch, the durations (in days) of the phases are:

I	II	III	IV
<hr/> 12	<hr/> 6	<hr/> 2 days	<hr/> a few weeks

the narrow openings of their individual homes; and look how now those arrows stay as if magically arrested in the air (that is to say, circle around) exactly on the spot where the entrance was before. Therefore, Bethe's conclusion was that:

"Bees are guided back to their hive by some radically unknown force. This force doesn't irradiate from the hive as such; it doesn't guide toward the hive, but properly speaking toward the place in space where the hive was habitually standing" (3).

The stoppage and jamming phenomenon, needing careful analysis and explanation, certainly was not observed with carrier pigeons. Otherwise the use of traveling cotes on highways and on warships would have presented a close to unsoluble pigeon-training problem. Now Bethe went so far in his skepticism that he contested the idea of a neighborwise navigation in any form and degree for homing bees. They don't fly along a visually familiar path when approaching the hive, he contended. And this increased the puzzle about the bee's homing navigational mechanisms. For, *prima vista* and in spite of Bethe's doubt the *stoppage phenomenon* seemed to belong to the mechanism of a neighborhood orientation.

And at this point of theorizing, the experiments of Ernst Wolf came in. He showed convincingly in his first publication how in a learning process, step by step and day by day, a thorough familiarity with a larger and larger flying field was acquired after he had put an experimental hive far away into a new environment. He was even able to map it day by day and measure its enlargement by means of a simple but telling displacement test. Working with marked individuals, he could identify at the hive any home-comer from a definite point out in the field to which it had been carried in a matchbox. By this method, Wolf's refutation of the radically negativistic opinion of Bethe was easy and definite.³⁾ Two statements out of Wolf's summary are: that individuals, when taken out of a hive in a new position before any flight, *do not* return at all, and that the *enlargement* of the recognized flight field around the hive continues slowly in his experiments from flight hour to flight hour.

³⁾ Lashley's (36) detailed descriptions of homing birds' navigations in proximity of each one's individual nest on an island in the Gulf of Mexico (an island void of men and crowded with birds) elucidates masterfully the neighborwise navigation of birds.

As by-product of these studies, a new phenomenon which had not been systematically studied before, became obvious. Wolf or an assistant, after an experimental bee had left a matchbox (out in the field), kept the box on its spot and patiently watched what happened next. And since the intention of this testing was to determine the limits each day (or even each hour) of the known flying field, the distances were great enough so that the flying bee would often neither find its home nor disappear completely. On the contrary, she frequently returned after some time to the matchbox. So Wolf saw a problem in how this could be done, and worked the following year on a somewhat different project.

His general question was now: how is it with the homing of bees on a desert-like terrain? He used a testing ground for automobiles (it was in 1927), and had the sandy plain cleared of the sparsely growing bushes yet remaining. On this flying field, void of all landmarks, he produced the *angle phenomenon* with homing bees. True, he gave also careful thought to the preliminary fact that even on such an empty field, long distance flights were not only possible, but that the lack of obvious landmarks doesn't incommode the bees at all in any measurable degree—an observation which certainly is remarkable in itself.

In parenthesis to this review of Wolf's research, it might be remarked that in all probability bees had done such flights over sandy ground for millions of years before they did it near Mannheim in Germany. For biologists have reasons to believe that the honey-bee originally came from arid or semi-arid regions. And this fits, in many details, her flying capacities in general, and in particular her use of a light compass for long distance flights. We keep this in mind for later use.

The angle phenomenon discovered by Wolf is illustrated convincingly in his second publication (38) which in many details is a classic in this field.

3. STARS OR SUN?

A chronicle of the light compass idea would be incomplete without a paragraph on the strange speculation in a wrong direction which happened to Santschi. It is indicated by his term *siderial orientation*.

A human helmsman, no doubt, can steer a straight course by "aiming" at a fixed point near the horizon, and this fixed point

might be either a landmark or a star. Take as an example the ancient Pacific Island sailors who in nighttime on the high seas navigated this way. They used for higher accuracy of "aiming", a more or less elaborate three-point coincidence gadget on their boats. Santschi didn't say so, but obviously he had this kind of human navigation in mind where he speculated on the detailed mechanism of a siderial orientation. The histological structure of the compound eye of insects interested and impressed him in this connection. Perhaps the compound eye functions as a very accurate aiming instrument, he thought.

And this was Santschi's second brain flash. We remember the first one (p. 227 (a)), which was (in modern terms) a field conception. But with the second step of constructive thinking, Santschi seems to fall back and wipe out again the field concept. For wherever "aiming" directly at a visual goal in space is done, we have to deal with contact navigation. Or: are we wrong in this respect?

Anyway, both behavioristic observational data and neuro-anatomical considerations have disproved the star-aiming idea of Santschi. If true, it would have meant that navigating ants and bees had practically done what only astronomically (that is siderially) skywise human navigators have achieved.

The discoveries of Karl von Frisch solved the riddle which puzzled Santschi and his collaborators. They were puzzled by the fact that ants and bees could steer a straight course in daytime apparently oriented to the position of the sun but obviously also under conditions where this position of the sun was not given in their field of vision.

4. BRIEFING BEHAVIOR OF BEES

Von Frisch has published in various contexts between 1923 and 1948 his progressive observations of "the language of bees" (see bibliography in 8). The term "language" sounds like anthropomorphic thinking but isn't if properly understood. It is acceptably zoomorphic, and hints at the pivotal point in Fritsch's analysis of bee navigations. While others mapped only the observable course in the flying field, Von Frisch observed in experimental hives the process of briefing the navigators for an imminent flight. Indeed, what happens in the hive is an animal equivalent of a human aviator's briefing. A word or two at least

should be said concerning the preliminaries of those remarkable happenings which we propose to call the act of *briefing*. What is it?

That a beehive is a metropolis in terms of population; that the queen is immensely busy in her way of producing newcomers who all need food and more food, is a layman's knowledge. While the other fact that the busy bee is not always busy but needs specific stimuli for bouts of collecting remained to be found and investigated by scientific observers. The act of briefing is a kind of social stimulation, a stimulation transferred from successful homcomer to the individuals temporarily not busy.

Von Frisch used the term "dances" for those transfer acts, and distinguished two types, one just around and around (remotely like a Viennese waltz) and another kind of dancing with more running in a straight line and "wagging" (of the abdomen). He dared an interpretation which (years later) turned out to be wrong. It isn't so, he eventually realized himself, that the round dance is an invitation to go out and collect nectar while the running and "wagging" dance would mean "it is pollen you are to go looking for". This misinterpretation resulted from a certain experimental arrangement which was convenient to the experimenter, but obscured the facts. Then one day with a different set of experimental conditions, it flashed in Frisch's mind that probably the difference was correlated to the transmission of two different flight instructions. So now the understanding is that the round dance transfers "go neighborwise" (no direction indicated, which seems to fit the Viennese waltz), and the other dance means "go skywise sailing". But "skywise" alone would be a very unqualified briefing advice. In reality it includes also the flight direction. And still more, to be exact; but for the following discussion this flight direction is at issue.

When reading for the first time either this abstract report or Von Frisch's explicit original publications, there was in all probability no biologist in the world who didn't react either silently or in loud voice with the suspicion that this was no more science but science-fiction. And yet on second thought the "dancing" is now a kinematographed happening, and its interpretation as an animal analogue to human flight instructions, appears to be a sound hypothesis. Be sure, what happens in reality is not at all like a verbal communication in the specific

sense of the word. But it is something which could happen, in the same way, in one of the modern servomechanisms. ⁴⁾ The issue is what follows after either one of the dances with statistical regularity, be it like waltzing (α) or like running in a straight line (β).

Experiments showed that bees collecting in the hive's neighborhood return and dance α ; and that the average neighborhood means a radius of up to between 50 and 100 meters. Long distance collectors dance β ; and long distance means more than 100 m, sometimes certainly far out. Experimentally observed are, e.g. six km, which means about four English miles. ⁵⁾

Another experimental fact is also that the α -briefing results in neighborhood flights, while the β -briefing elicits long-distance flights. Even how far to fly is a briefing item, according to Von Frisch. We put this and the important perfume quality of flowers-to-be-visited aside in this article; these are two more briefing items.

5. DIRECTION TRANSFER

To be studied now is the direction transfer process as such. This transfer is clearly understood under certain conditions which are purely experimental (say artificial, because in nature they don't happen). In nature the briefing place is a honeycomb which has a vertical position in the hive and is not exposed to direct skylight. Von Frisch changed both circumstances by putting a comb into a horizontal position and by opening the roof to a patch of blue sky. The β -runs under these conditions are horizontal and *geographically correct* which is all that has to be said. By running after the briefing bee, a follower gets her bearings. In a horizontal experiment, the experimenter tags this

⁴⁾ Or are we human beings also nothing more than such impressive electronic monsters? Never mind the answer yes or no, we don't need it at this point.

⁵⁾ An obsessive theoretician would speculate at this point on a figure giving the *theoretical limits* (which are unknown so far) of a bee's long distance flights. Is there e.g. an orientation limit on account of navigation errors? Is there an economy limit, if one considers the fuel: (carrier-load) ratio? In human affairs there are such limits. If fuel and load are the same material, the ratio 1 : 1 is the absolute transportation limit for anything on railroads or ships. Considerations of this kind will be of some importance later on.

follower bee with an identification tag; she flies out, and in due time reaches the watch-glass with scented sugar water in the flying field. There she is welcome to a second human observer who sometimes takes her out of the race, etc. The transfer process in a horizontal plane, we repeat, seems to be closer to human understanding than the transfer under natural conditions.

Yet the following observation comes first: that closing the roof in a horizontal experiment results, as expected, in disorientation; the briefing bee still runs, but again like a "babe in the woods". Any stray light in the room is of no help to her; necessary is a patch of blue sky in her field of vision. So here we meet for a second time that blue-sky as a *sine qua non* condition which Santschi already had pondered about after his ant experiments.

The logical continuation of the story is to say what happens under natural conditions when the briefing is done on a vertical comb and in darkness. Or is it not completely dark there for the ultraviolet sensitive bees? Perhaps not, but at any rate the directing factor from a blue sky is absent. The answer to this question was puzzling to the scrutinizing human mind, but obviously not to the bee. For the briefing bee takes her "angle de route" in the field of gravitation and so does the receiver of the flight instruction. We puzzle and the bee does not.

For to the bees involved, the direction vertically upward on the honeycomb is somehow functionally identical with the direction toward the momentary position of the sun. Or put in this way: the very essence of the direction-briefing is apparently the transfer of a given "angle de route" to the right or left (just as the human helmsman takes his "angle de route" from the compass needle pointing out north). Only that this can be done from a vertical axis is puzzling to the human mind. Well, perhaps the initial feeling of ours, that we have to face here an almost human-like mental operation, springs from a misunderstanding on our side. If we were to do something comparable to what the bee does, the mental operation would be called intelligent, because it seems to be based on a kind of understanding like ours whenever we "read" a geographical direction (say between two cities) from a map on the wall, no matter that it hangs vertically and no matter which one of the four walls of our room it may

hang on. But in all probability the mind of a bee works (if at all) in a level lower than ours.

Anyway, if this factual and clear observation in a beehive were to teach the theoretician how it can be done in a so-called simpler way, this lesson would be of great importance to animal psychologists. Meanwhile the following statement is likely to be accepted by all biologists: that the vertical direction is, for organisms with locomotion, the *primary axis of orientation*. All these organisms are earthbound, even the flying ones in air and the swimming ones in water, which means that all of them are endowed with senso-motoric mechanisms which keep them upright or otherwise oriented in the field of gravitation. This should be kept in mind for a later discussion.

Meanwhile one needs more experimental data on how the sun gives directional cues out in the flying field and even in the briefing act when done on a horizontal plane. For the sunlight provides another line of orientation, the geographical one. With these two in a functional unit, as we assume, there is a factor in existence for all spontaneously locomotive organisms which have a bilaterally symmetrical body build. This is the body axis around which right-left turns are performed; in matters of spatial orientation this body axis seems to play a basic role.

6. SKYLIGHT POLARIZED

From experts in physics Von Frisch received the necessary detailed information concerning the polarization of the sky light. We use here the comprehensive paragraph written by Von Frisch and reproduced in English by W. H. Thorpe in (31). Thorpe saw and studied Von Frisch's experiments (in Brunwinkel, I believe it was) and foresaw clearly their far-reaching significance. He states that they open "tremendous problems for the neurophysiologist and psychologist". "A reconsideration of some of the most fundamental concepts used in our explanations of the behavior of insects and other animals is to come. Loeb's tropism theory seems far away indeed." The last remark will not be true, I think, if the "tropism" (and taxes) theory keeps in step with the newer facts. Thorpe's lines on the polarization factor are as follows:

"The light from the blue sky is partly polarized and shows a two-fold relation to the position to the sun; first the degree of polarization increases

as one passes across the sky away from the sun, to reach a maximum of 60—70 % at about 90 degrees, declining again toward the point opposite the sun. In a considerable circle around the sun and also around its opposite point, the degree of polarization is very slight. Secondly, the plane of polarization of the light from different parts of the sky bears a regular relation to the sun's position. Von Frisch points out that the human eye is slightly sensitive to polarization of light, as is shown by the visual phenomenon known as Haidinger's tufts; and it appears that some individuals have a higher sensitivity than others in this respect." Frisch "assumes that compound eyes are particularly well adapted to analyze polarization of the sky light (although he offers no suggestions as to the means by which this is done) and that it is perception by the bees of the *pattern of polarization* thus visible to them in the sky which enables them to determine the actual position of the sun" (*italics by this author*).

The line in parenthesis above holds no more true today since in the appendix (8) suggestions are given. And with these newest suggestions in particular starts the *psychophysics* of the *skywise* navigation of bees. This psychophysics I think is still in the cradle, if not in an embryonic state. Von Frisch is obviously cognizant of this, also.

7. NEW EXPERIMENTS

A future basic theory of skywise navigation must include two more occasional observations of Von Frisch, in addition to the statistically and otherwise well established items of evidence a to d. The first one is a single experiment and the second one an occasional observation, neither of them repeated nor followed up, yet each extremely worthy of further study. We give the letters e and f to them.

(e) *An Instructive beehive displacement.* The small bee group of an experimental hive had in long-distance flights for days exploited a watch-glass with sugar water standing on a blotter, scented as usual with anise oil. This was in a mountainous region and the flight direction outward was due west. The following night Von Frisch transferred this outfit far away over a lake to a flat countryside; that is to say, into a completely different landscape. There, in all four geographical directions around the new site and at the same distance, of course, four identical watch-glasses were prepared on blotters as before. Next morning the well-marked individuals flew out one after another. Each individual bee made a very short orientation flight and took off for long distance. And 20 out of the 29 individuals

arrived in due time at the west watch-glass. Five others reached the southern glass, one the eastern, and one the northern glass. Needless to say that on each point an observer was posted who took each single visitor out of the race at once. This was a very telling experiment, demanding for the future more of the sort with promising variations. No matter why two bees in the game apparently got lost and five went south (Von Frisch noticed that a mild south wind was blowing). A thorough analysis of the result points to the following tentative conclusions (with a question mark on each):

First, the short orientation flight seems to indicate that the newness of the environment did not escape the bees completely. However, after the orientation flight, most of the 29 took off for long distance in *yesterday's direction*. The question is: what would happen if, in repeated experiments, the successful individuals at the west point (or/and the seven others for that matter) should be given an opportunity for a home flight? Would, in other words, the single short orientation flight be enough for a neighborwise navigation near the hive? From Wolf's experiments we might guess, but not be sure. Anyway, to learn details on such home flights would be theoretically of interest because under these conditions a fully-trained skywise part of the trip is followed by an end run in a freshly acquired neighborhood orientation.

Second, all these bees had (probably) done their last trips yesterday in the afternoon hours when the sun was west. Today in the early morning hours the sun was east. The problem here is, and this problem repeats itself from day to day: how, if an individual bee in long-distance flights exploits one and the same patch of flowers from morning to night—how, under these conditions, the "angle de route" can be set and reset again from a changing optical axis of orientation. Something like a clock seems to be required.

For just as the human sailor on the high seas needs a chronometer for accurate navigation, so does the long-time collecting bee for an accurate *geographical interpretation* of the polarization data. However, the angle phenomenon, discussed above, shows that such a clock-correction is out of the question for an hour or two or even more, whenever the bee (or ant) spends her prison-time beneath an experimental matchbox.

Is it because they spend this prison-time in darkness? This easily could be remedied in replacing the prison roof by a mosquito net. And if somebody were to remark that the temporarily idle bees in a hive also spend their time in darkness, he must not forget that idle bees are not actually using a light compass and maybe (like we humans during real vacation) have their time-sense more or less suspended. If briefing comes along, they get their bearing from the briefing individual. Which shows, so the fictive argument goes, that the idling bees are empty of any bearing and consequently ready for action. However, so the answer goes, they keep a potential one for next morning and—much longer, as C. G. Butler and C. R. Ribbands have proved in instructive biographical studies of individual bees (25).

At this point the theory looks much as Thorpe evaluated it two years ago. He was wise, yet his prognosis was not "grave" as to a satisfactory solution of the "tremendous problems". The question has been raised long ago concerning a time sense (or say temporal orientation and memory) of the bees. What is this time-orientation factor basically? The detailed items known from experimental observations are comprehensively reported by Sterzinger.⁶⁾ However, undiscussed so far is the application of these known data to the functioning of an organismic light compass. Variations within Von Frisch's elegant displacement experiment should be one possible way of approaching experimentally the clock-correction problem of the light compass.

(f) It was also in the Alps. "On one occasion I found a location on a certain mountain which was especially suitable for experiments in which bees were obliged to reach the food by an *extensive detour*. The observation hive was on one side of a steep ridge and the feeding place was on the other side (Fig. 49 in Von Frisch's book is a photograph). We gradually moved the feeding vessel around the ridge while a group of bees continued to gather sugar water from it. But the result was a disappointment, for the bees surprised us by flying up and over the ridge." (8, p. 83—84, italics ours). Meaning: they took the proverbial bee-line over the ridge; the up and down over say 200 m or so apparently didn't bother them.

Why "disappointment"? Well, Von Frisch knew as well as

⁶⁾ Zeitschrift für Psychologie 134 (1935). See also the alibi observation data during days and weeks for identified bee individuals visiting localized plants on foraging trips. These tabulations were done with a detective's accuracy by Ribbands (25).

others from the Swiss group of ant experimenters, that ant scouts sometimes do exploring trips consisting of two or even three straightline stretches which follow one another at definite angles. Angles at definite points which are exactly re-done homeward. Maybe Von Frisch's primary expectation was to produce an analogue homing procedure with bees.

By the way: It was easy for the observers of the pedestrian ant to mark out the whole trip on the ground by means of chalkdust, which was not a kind of Ariadne string for the traveler who didn't even see the markings. Nor was there an odor trace left behind the scout on its way out. Skywise navigating ant scouts don't do that on their way out. Horizontal angle trips, e.g. around corners, however, are not observed with flying bees.⁷⁾

The outstanding theoretical significance of Von Frisch's observation lies in the fact that bees trivialize, so to speak, a humphop and prefer it. They prefer keeping one and the same "angle de route" which was geographically the best for this setting in the landscape. This "angle de route", this bearing, might have been found out for her home trip by one individual and transferred by briefing to other individuals in the hive. The latter ones then could use it both ways. But how did this inventive individual find out the genuine bee-line?⁸⁾

There is an interesting analogous observation reported and experimented upon by E. B. Tolman (33) who experimented not with insects, but with maze-running white rats. Tolman refers to an occasional observation of Lashley (22). "Lashley reported incidentally the case of a couple of his rats who, after having learned an alley-maze, pushed back the cover near the starting box, climbed out and *ran directly across the goal-box* where they climbed in again and ate" (p. 203, the italics ours). Tolman's systematic experiments give tentative support to the assumption

⁷⁾ The topic here is skywise navigation. Any neighborwise navigating organism masters corner problems, as the white rat, e.g., proves each day in laboratories.

⁸⁾ Here is a casual annotation: the other day some New Yorkers asked the main insect expert in Washington by mail "how is it that a certain sort of insects fly in through our open windows on the nth floor of the building?" And the expert answered that this is because many insects, when hampered in their flight by a wall, prefer the upward detour to a horizontal one. So, it seems that Von Frisch's "disappointment" with the bees should be extended to many other insects.

of a *cognitive map* in rats.⁹⁾ So, it looks to us as if that inventive bee individual did what Lashley's few inventive rats had done.¹⁰⁾

8. THE OCTAGON IDEA

From one of his scientific friends, H. Autrum, Von Frisch accepted a clue and followed it up. The idea is that the polarization analyzer in a bee's eye might be located in each one of the 10,000 or so ommatidia of the two eyes. Certain microscopic particles arranged in a regular octagon are in existence there; eight radially arranged sensory cells in each single ommatidium are known, and Autrum assumed this rhabdom organ could do the analyzing and function as the octagon receptor.¹¹⁾ In this case the vault which we call the sky would appear to a bee as if patterned with 10,000 octagons. Or more likely, by some assumed process of *fusional unification*, one single large octagon (or a few of them) would be seen by the bee. Von Frisch thought there was evidence for such an assumption in new experiments which he made in putting between the sky and the dancing bee a man-made polaroid. "I . . . prepared a model which reproduced on a greatly enlarged scale these hypothetical properties of the bee's ommatidium with respect to polarization optics" (8, p. 99). Such a rosetta-like compound polaroid with its eight triangular sectors is put in a frame which, by means of Cardanic suspension, can be given any orientation in space. This is at the present time Von Frisch's main research instrument.

His preliminary experiments, as published so far, showed some of the expected phenomena. That is to say β -dances of briefing bees on a horizontal plane give, when the man-made plate is

⁹⁾ However, observations contradictory to Tolman's were reported in *Journ. Comp. Physiol. Psychol.* 30 (1947).

¹⁰⁾ However, a scientific friend of mine, known as a first-class expert theoretician of maze-running activities, was not quite sure about this "inventiveness" as such. Perhaps, he said, Lashley's alleged inventors had learned in pre-experimental free runnings around the place what they as escapists needed; in other words they had become familiar with the locality the way rats easily do it and then navigate neighborwise. This argument, as it stands, is to be taken up in a second article on the essence of neighborwise navigation be it done by bees or rats or human beings.

¹¹⁾ See about the historical details 37, p. 134—138; the theory in question is developed in 1a.

between them and the blue sky, either correct or incorrect information according to theoretical expectations.¹²⁾ Therefore Von Frisch assumes (9) that:

(1) Octagonal brightness patterns analogous to those developed photographically within his instrument "also exist in the eyes of bees, and are perceived in some way".

(2) "If the bees dancing on a horizontal comb see a piece of blue sky, they assume (and keep) during the straight portion of their dance, that position in which the pattern perceived by one area of their visual field matches the pattern remembered from flights out to the feeding place."

(3) During the flight "they need only maintain a body position allowing the brightness pattern to remain constant in each ommatidium".

(4) "One need not assume that the bee sees several thousand little star-shaped patterns. The individual excitations could be centrally integrated to a *unified total sensation*, just as with us the images furnished by the two eyes are fused into a unified space perception" (the italics are ours).

Well, the assumption 4 would be a kind of computation. And we know analogous phenomena, say of brightness computation, where the rods in the periphery of our retina function. However, if one photographically would sum up all patterns of the thousands of ommatidia simultaneously stimulated—the result in all probability would *not* be the here expected one. Simply because each single ommatidium pattern comes from its own particular direction within the visual field and must qualitatively be a different pattern from all the others; except for certain lines in the eye where according to the celestial conditions all ommatidia would produce equal octagon patterns.

In other words: the two eyes of a bee when exposed during the flight in the open field to the entire vault of sky, would produce all possible patterns simultaneously. And a simple kind of brightness computation would be a *washed-out pattern*. Therefore, we can hardly accept this first and most simple

¹²⁾ That is to say: the information is correct when the man-made and the bee's natural analyzer are concurrently oriented as to the octagon light pattern that each one produces. If not, the information is either misleading or there is no information at all.

assumption as a solution. One had to assume (what Von Frisch probably also does) an adequate pattern of nervous interconnections, which interconnections so far are completely unknown.

And then, on second thought, the following question comes up: is it definitely unavoidable to postulate for the "brain" of insects an "integrative action" (Sherrington) on such a high level? The analogue mentioned by Von Frisch in 4 belongs to the brain organization only of humans and primates having binocular vision (if not some other vertebrates are to be included).

9. THE A B C OF NAVIGATION APPLIED TO INSECTS

A reconsidering of the light compass instrument down to its basic factors might be advisable. What Von Frisch has presented is the description in terms of physics and physiology (or psychophysics) of an isolated detail within a complex instrument. Perhaps it will clarify the problems if we translate his findings into the language of a general navigation analysis, such as prospective naval and air navigators are trained in. In this new frame of reference, the light compass is thought of as an automatic steering instrument which a modern engineer in principle would be able to reproduce and build into a missile. All kinds of moving things can be guided, each one according to its potentialities and our aims.

Our surface ships on water are kept right-side-up by design and construction. Construction and load of surface ships must prevent them from being *top-heavy* under wave and storm conditions (and *keel-heavy* enough in cases of sailboats). On the high sea a captain is helpless if something is wrong in this respect; and furthermore, the usual navigational mechanisms for surface ships are sensitive and efficient only within the surface plane of water. Yet submarines need more than that; and so does any air-suspended navigating something too. Of course, if it is sufficiently heavier than air, construction may dynamically hang it up there and balance it gravitationally in a similar way; but still the ascending and descending mechanics are something more than a surface ship needs.

Engineers have to apply the same kind of constructive considerations to automobiles; life scientists find organismic balancing mechanisms also in pedestrian animals. Certainly *homo sapiens*, the two-footed pedestrian, is structurally top-heavy and needs therefore that neurologically well-known

compound of stabilizing mechanisms which have kept busy in their laboratories Flourens and Mach, Breuer, Kreidl, Nagel, and many others. Their findings are essential in a general navigation theory, though we mention them only as side comment at this time.

In a functional analysis, the light component within the total steering apparatus of ants and bees appears from the start to be no isolated instrument, but intricately built into the whole. However, this part, the polarization factor can *stop functioning*, indeed, with the others yet in action (as it obviously is in neighborwise navigation). How is it contrariwise? The other parts of the compound instrument are two or more, but the minimum are two which must be in the play for a long-distance flight. These two are the gravitational sector on the one hand, and the right-left (propioceptive) sector on the other hand. Here one has to analyze the two briefing situations in the following way:

A. In a β -briefing process under natural conditions, a vertical line, any one in this vertical plane of a honeycomb, is used as an axis (or reference direction) from which to construct an angle. This axis is given because both partners of the briefing are oriented in the field of gravitation. What happens impresses the human observer as a running, repeatedly, in an *exactly angled direction*. There is no necessity to start running each time from the same point within the plane of a honeycomb, of course. The briefing individual "demonstrates", which seems to be the only word in human language for what she does: and the other one follows. This giving and taking is communication of something which looks like an angle to us. And if we ask what kind of sensomotoric process it can be in the bees, the simplest and most plausible guess is: it looks like a qualified and quantified body turn to the right or left.

By "qualified" we mean that there is a right-left distinction involved. And by "quantified" we mean that the "how much of a turn" is determined. I see no principal mystery in this item of behavior which happens in a similar way in many well-known taxis-phenomena of animals and also each time a bee, when collecting on a flower patch, turns and flies from one flower to the next one. It is true that there are no flowers on a honeycomb. The briefing bee performs without external stimuli, repeating what happened during her last trip away from the

hive ¹³⁾ just as a maze-running rat performs at critical points of the maze. If there is wonder, it is the ubiquitous wonder at memory, plus the degree of accuracy of the angle (see later).

The partner of the briefing bee follows in line. How literally this statement is true can be decided on adequate moving pictures, and the fact that this partner applies the communicated attitude soon afterwards in the flying field is an observational fact which as such also goes over to the theoretician of memory.

This is all about the briefing act on a vertical honeycomb. And no sky light is present. The anatomist of bees, when consulted, will tell his story about the orientation of bees in the field of gravitation. Statocyst organs which are known down the animal kingdom to crayfishes, molusks, and coelenterata have not been discovered in bees, so far as I know, but obviously bees are somehow oriented in the field of gravitation.

Then there is the body axis for right-left turns, and its directivity function is also granted to moving animals with head and tail and a bilateral symmetry of body.

The bees on a vertical honeycomb need no more than these two workable directivities for reproducing and setting an "angle de route". And of course for this kind of communication one needs a plane. *No plane, no angle*—we won't forget that. Nor should the following consideration be missing: the briefing bees on a honeycomb are operating in a vertical plane, while the flying bees operate in a horizontal plane, rectangular to the direction of gravity. A theoretician is to abolish the amazement over the obvious easiness with which this turning over is done.

This ease seems to be indicative of an anatomical property of the sense organ involved (including the nervous system). We ourselves are cognizant of such a functional peculiarity in our changes of position. Do suppose, for instance, there is a change from upright walking to horizontal swimming; also tree-climbing quadrupeds change from running horizontally to climbing vertically as though there was nothing to it. And indeed it must be the same stato-mechanism which is involved; only the statoliths indicating the gravitational pull do it in the two positions to parts of the sensory receptors which are at right angles to one another. Does this hold true for bees?

¹³⁾ We might add here "or toward the hive". This holds true because in matters of both "out" and "home", the optico-motoric factor of steering is to a certain degree identical for "out" and "home" in terms of cybernetics, as we shall see later on.

Well, the indefatigable bee experimenter, Karl von Frisch, has to say a word which seems to corroborate this guess of a theoretician. Von Frisch forced his briefing bees to perform on planes somewhat between the vertical and horizontal position, which was a very logical variation of conditions also in his line of theorizing. The point in our context is that the observational data which he published in a table were *statistically chaotic*, as he had to realize himself. One better consults the physiologist on this and analyzes meanwhile the briefing procedure on a horizontal plane.

B. The situation is different during the briefing on a horizontal plane, for there is no axis, from which to construct an "angle de route". In order to demonstrate an angle to the gravitational direction (which always is given) the briefing bee would have to fly upward with the other one following her. And this just isn't done; consider that the partners in a briefing process are always pedestrians. Instead, another line, another orientation axis comes in. This other axis in β -dances on a horizontal plane is apparently optical in nature, as experiments have shown in details.

C. The process of *keeping the given direction* during the flight is well-known in matters of the field of gravitation; balancing is, like any other homeostatic process, a chain of come-back reactions after deviations from a zero position, whatever that may be. Deviations are "corrected" in all the different forms of taxes as in a thermostat, or through a "governor" of a steam engine. There is no mechanical problem in it, nor is there any reason for making the assumption that things are in principle different in a light compass. Neither Santschi nor Von Frisch would disagree on this point.

If there were any doubt in this respect, one could e.g. make pictures at adequate speed (if necessary with a high-speed camera for low-speed projection) of homing ant scouts to find within all the right-left deviations from the ideal course (the yaws around a clump of earth or grass tufts, I mean)—find the oscillations which appear in any governor instrument (cybernetic instrument). The remaining unsolved problem is: what properties of the compound eye make it function homeostatically within the field of partially polarized light which comes from the air vault called the blue sky? This is the *x* in our theoretical endeavors.

D. There is a *journey's end* to each long distance flight, and

the light compass mechanism appears to be turned off not only for the sake of landing maneuvers, but even earlier during the harbor navigation (so to speak) in proximity of the nest or hive. A well-known and instructive example in this respect is the behavior of a homecoming ant scout. She either hits one of the converging traffic highways directly or will hit one by means of exploring sidesteps. Whereafter the end run means to track along right into the nest. This one example shall suffice here as an illustration; it is a general model in matters of point-hitting mechanisms. Circumstances are somewhat different, of course, for the flying bee; circumstances are also different for any navigating animal on the way out as compared with the way in. But after all, it holds true for animal and human compass travellers that long distance trips are started as well as concluded by some kind of proximity navigation.

So, between start and end stretch the service mechanism of a light compass is steering the course for bees. And now in addition here is one of the most surprising discoveries of Karl von Frisch: he learned as observer of β -briefing bees in the hive to predict how far out in the field the flight would go. We have mentioned already this "distance" factor as a briefing item; what is it in terms of a dynamic analysis? The observational data are as follows (quotation):

"The distance is indicated in a rather exact manner by the number of turns in the wagging dance that are made in a given time."

While 9 to 10 turns within 15 seconds indicate a distance of 100 m there are only two turns within 15 seconds for a distance of 6 km, and the statistical curve representing the means of around 4000 observations for distances between the extremes, is remarkably smooth (see 8, p. 73).

There is "small individual variability", a bigger one for different colonies of bees, and a significant compensation factor for the velocity of head or tail winds. "*The time or the effort needed to reach the food seems to be the basis for the bee's estimation or distance*" (p. 74, italics ours).

Since the field is open to anyone's guess how this estimation might be achieved, one wonders first if the observer's yardstick "number of cycles per time unit" is also the yardstick of the performing bees. Can more cycles mean less effort and vice versa? And on second thought, if the yardstick

should be the amount of "effort needed to reach the food", what has wagging to do with a certain quantum of future effort?

Here is a speculative assumption which hints in a new direction: abdominal movements comparable with "waggings" of bees have been observed by Henri Fabre with hunting wasps and other families of insects; they appear in great variety and some of them function as an elaborate *pumping mechanism*, pumping liquids within the body or to the outside as injections (ejaculations).¹⁴⁾ In simple words: abdominal movements can replace in insects either the missing heart or have ejective functions. An understandable preparation for a long distance flight could be the pumping in advance of fuel (perhaps made ready to be spent by an ergotropic hormone). Such a preparation could be done in a quantified way. And this not only for one but for both partners of the briefing process; for the briefing bee is also going to fly out again and needs the same preparation for herself. Somehow the idea of a *reciprocal usefulness* of the procedure (whatever it may turn out to be) seems more palatable to this writer; it harmonizes in a general way with Wheeler's fruitful concept of trophallaxis as a factor in social behavior of insects.

10. LIMITS OF ACCURACY

Aside from the need for neurological clarification, foreseen by Thorpe, Von Frisch's octagon version of the light compass has to stand up against the following two accuracy considerations. Any instrument has definite limits of accuracy. We begin to figure and find:

(1) The accuracy of the octagon model is determined by the size of a single one of its center angles. The man-made star-like instrument of Von Frisch has (like any octagon) a center angle of 45 degrees. Now since there can be no usable differentiation of brightness within a single triangle, the accuracy in keeping the flight direction constant might appear in first thought to be dangerously low. However, it isn't so.

For Von Frisch's experimentally established flight accuracy of bees is in a reasonable harmony with this calculation. (Quotation.) "The great majority (88 per cent) of bees did not deviate more than 15 degrees from the correct direction" (8, p. 81). When taking this one-third of 45 as an estimate, one can figure how great the probable error would be in hitting the goal. A reasonable harbor goal of a long-distance flight would be the region

¹⁴⁾ Particularly specified is this mechanism in the Foamy Cicadella; see E. W. Teale, *The Insect World of I. Henri Fabre*, and the close-up moving picture details in *Near Horizons* of the same author.

around the hive within which a neighborwise navigation is possible for the end run.

Now, if we could assume that this field has a diameter of 100 to 200 meters, the hitting probability would be far too low. However, this assumption is not correct. For Wolf found a reliable homecoming within a much larger region. And there is no contradiction in that to Von Frisch's figures. Both measure in reality different things.¹⁵⁾ Therefore this first form of an accuracy argument is not precise enough for being used as an objection to the octagon idea.

(2) In reconsidering the *briefing process*, one wonders how accurate the information can be in the hive in matters of a flight direction. The runway within the briefing communication is measured in centimeters, and the flight distance afterwards is measured in miles. The average angle error should not be more than 15 degrees; how can the briefing individual as a pedestrian in the darkness of a beehive now reproduce the direction of her past flight with such a degree or even in a higher degree of accuracy? One has to assume even a higher accuracy because a similar allowance of error is to be given also to the prospective flyer who takes up the direction. To be reminded at this point of the high number of several thousand ommatidia would miss the point of the argument, because it is dark in the beehive (or is it not dark for the bee?).

So far no answer to this second formulation of an accuracy argument has been printed. In briefing on a horizontal plane, under experimental conditions, the light factor comes in. Von Frisch has started a whole series of new experiments; and there is a summary of his findings with the man-made polaroid instrument. This summary in (9, 1950) is to be thoroughly analyzed by a future judge who should be at home as well in polarization optics as in biology.

¹⁵⁾ The α briefing which gives no directional clue is economic in the following way: the population of a beehive becoming alarmed flies out in all directions and the whole (comparatively narrow) field around the hive will be thoroughly searched over for one plant species just flowering. The searching bees are flower constant under these circumstances.

The same holds true, of course, for a patch far away to which the β briefing directs a large enough group of searchers. In a semi-arid region the landscape is not densely dotted with such patches. Therefore also in this case the goal-hitting appears easier than a simple calculation would have suggested.

Henkel (15) paid particular attention to the length of the straight runs in β -dances and to the duration of the whole process of briefing. One reads from the tables in Henkel's publication that the length is about 4 cell diameters on the honeycomb and the duration of a "dance" one to two minutes; the shortest one observed was 42 seconds. The runway is short (about 2 cm) and the whole process with repetitions is long-lasting. A theoretician who works on the basis of behavioral facts alone feels that those data are below the order of magnitude familiar to him. No simple proprioceptive sensitivity of body turns is likely to account for the degree of accuracy which is under discussion here.

11. SENSITIVITY CONDITIONS

Essential attributes of the Mariner's compass are that it is:

Adequately sensitive to yaw, while sufficiently insensitive to roll and pitch of a vessel.

The three axes around which any propelled lengthy body (with or without built-in bilateral symmetry) can turn, are determined by construction. If this propelled body is exposed to varying influences of resistance in a medium like the air and/or the wavy sea, it will irregularly roll, pitch and yaw, while a slender projectile out of the cannon's mouth, if flying with a spin, keeps its warhead in front. This is one way of overcoming irregular yaw and pitch.

Ships, birds, and bees with built-in bilateral symmetry, are constructed to stay right-side-up in locomotion; they are inherently stable under rolling conditions. And in addition, an organic statocyst pendulum (or an analogue to it) comes into action where the structural pendulum leaves off. For surface ships the same holds true for pitching influences, of course; but the story is a different one for three-dimensional navigators. Fishes can teach us one version of the tale, and birds or bees another one.

In our context it is important to find out how evolution first and human technology later mastered the irregular *yaw* factor in navigation. "Yaw" designates the right-left turns in upright-forward locomotion. Evolution was ahead in long-distance "navigators" to which ants and bees belong. How human sailors, that is captains and helmsmen, went about and solved the problem on a human level is an interesting chapter in ancient history of mankind. They invented eventually the mariner's compass served by a helmsman who lately can be replaced by a

service-mechanism. Evolution apparently has produced in ants and bees an *organic service mechanism*. The essential attributes formulated above are expected to be discovered within the light compass of ants and bees.

Lord Kelvin (in 30) for one tells the human story. In his lifetime ships on the high seas had among others three excellent navigation instruments, that is the sextant invented by Newton, and the Mariner's chronometer with compensation balance. And last but not least, the Mariner's compass (after being freed from different "errors" and used in combination with correction tables) had become a highly accurate steering gadget. But still Britannia, ruling the waves, worked on further improvements—for instance in mapping accurately the local spots on earth where ship-wrecking accidents had happened which could possibly be attributed to instrumental compass errors. Along this line Lord Kelvin measured accurately (among other factors) the degree of *insensitivity* of the Mariner's compass to irregular roll and pitch of vessels. Hand in hand with that goes of course the measurement of its *sensitivity* to yaw and other details which fill the practical textbooks of navigation.

Now, the bees don't read or need textbooks or any other training for a long-distance flight. But if their essential navigational instrument for long-distance flights is a kind of compass, I contend that it is to be studied along the line of Lord Kelvin's analysis. The attributes as stated in the first lines of this chapter are *constitutional*, as it were, for any kind of navigation compass.

The evidence that such an instrument exists at all in ants and bees has been discussed in this article. Emphasis in future testing should be given to both aspects of the sensitivity thesis.

A few reasons for amazement disappear if the insensitivity condition should be clearly established and measured as Lord Kelvin did in the case of the Mariner's compass. For instance, our initial wonder as to how in the world Von Frisch's bees could perform that flight over the ridge. Was it a demonstration test showing the instrument's insensitivity to pitch? Are all kind of uphill and downhill flights in a beeline items of verification?

The same questions arise for this instrument's sufficient insensitivity to roll. It goes without saying that any side gust of wind affects the flying bee and rolls her to a certain degree. And when she flies around any vertical stick or tree, she prob-

ably banks the curve, which means rolling again. No fear, her organic instrument will homeostatically roll her back, but the question is whether all that influences the essential yaw-regulating function of her light compass or not.

Lord Kelvin on the first page of his first address draws the usual line between seamanship and navigation proper. No doubt that travelling ants and flying bees also give evidence of seamanship, be it in neighborwise or skywise states of orientation. When collecting on flowerbeds, for an example, the bee reacts to a diversity of stimuli through a number of senses. Volumes of literature preserve observations of apiarists about it. And the whole first part in Frisch's comprehensive booklet gives a survey of his own findings in this respect.

A final statement in a chapter on the seamanship of bees can't be much other than this: that organisms in general (not only as travellers), are multisensory and multireactive units. The interplay of mechanisms is principally what makes one individual better or worse than others in degree of seamanship.

After summarizing these facts of common knowledge, one is safe to say that obviously the steering instrument of ants and bees meets, within certain limits, the requirement of yaw sensitivity. Undiscussed, however, is the requirement of sufficient insensitivity to pitch and roll. Known is neither the degree up to which it is needed, nor how it is achieved. One could, e.g., assume that uphill flights are performed by lifting the body in a practically horizontal position so that pitch is avoided; the trial movements of a bee at a windowpane (mosquito net or a homogeneously colored wall, for that matter) are suggestive of such an assumption.

The field is open for other assumptions on how pitch and roll might be avoided; if only we knew to what degree they must be avoided in the interest of an accurately functioning light compass. Von Frisch's octagon patterns as they are printed on the page are essentially congruent brightness patterns, just rotated relative to one another clockwise or counter-clockwise. If the print is not misleading, they *could be transferred* one into another either by rolling or by yaw turns. Only the yaw sensitivity is in perfect conformity with their assumed function that by way of pattern constancy the bee keeps her bearing. This is the nucleus of Von Frisch's theory. The crucial question is now whether the rolling sensitivity does or does not interfere. Even if one takes into consideration that by mechanisms such as those

just indicated, pitch and roll are minimized, it is impossible to judge Von Frisch's octagon version of the light compass as to whether this way the required degree of insensitivity is granted or not.¹⁶⁾

12. THE AZIMUTH IDEA

Von Frisch's analysis leads to a new kind of *duplicity theory* of vision. On the one hand bees have color vision and form perception; for colors and forms on the phanerogamic plants are obvious evolutionary correlates to the vision of their pollinating visitors; experiments have corroborated this assumption. On the other hand, bees when guided by a light compass see something else, says Karl von Frisch; they perceive those octagons of brightness patterns.

The question arises whether both basic functions of the compound eye are projective in the same way. The color-form function is projective; must we by necessity assume that the second one is *projective in the same way*? Von Frisch's considerations are to the affirmative; his bees are assumed not to see the blue sky as we do, but to perceive instead those patterns of brightness (see 8, p. 103).

A possible procedure now is to try and transform our own vision so that we can judge what happens if we perceive the world as allegedly the bees do. Two octagon eye glasses, miniatures of Von Frisch's, on our nose, perhaps would be the first experimental step in this direction. In matters of optics this proposed test is somewhat different from looking through a distant octagon polaroid as Von Frisch has done it in his new series of experiments. Through the distant polaroid we see the background in bee fashion, he says; but he leaves us in doubt as to what the sight would be of a flowering bush or tree with this background shining through the branches. In other words:

¹⁶⁾ Neglected in this argument is the fact that the brightness relief in octagon patterns (as measured by the difference of brightness in neighboring triangles) varies from a practical zero near the sun (and opposite the sun) to a maximum at 90 degrees away from the sun. This variation results from the fact that the percentage of polarized light increases from zero to sixty or seventy per cent. Von Frisch heightened this relief in some of his latest experiments with the artificial polaroid and found that "the direction of the dances will not be altered" (8, p. 104). Therefore, this second factor seems not to be effective in the light compass.

would the two patterns of foreground and background fuse into one another or not? Or put it this way: would there still remain the separation of *figure and ground* familiar to us? ¹⁷⁾

Bethe put, in certain experiments, a fairly large blue carton vertically in front of the hive entrance and observed flights against it as though there was no carton. A blue flower obviously is a different sight for the bee; but why?

Even if no severe disturbance of vision should result for us in the proposed experiment with octagon eye glasses, there are a number of reasons to consider for the bees an alternative to Von Frisch's octagon version. The facts observed on the behavior level are suggestive of a steering instrument in the bees which has the properties of an *azimuth instrument*. In matters of optics "azimuth" means "the angle which the plane of polarization of light makes with a plane of reference". If somehow the "plane of polarization" as such could functionally enter the steering process of bees, this would free the theory of a light compass from a few bottlenecks. The plane of reference could be, e.g. the horizontal flying field, and in certain experimental briefing situations the plane of the horizontal honeycomb. There, any way, should appear the axis from which to construct the "angle de route".

This was to me for a long time nothing but a speculative construction which offered itself on several points of this analysis. It meets, however, the few descriptive remarks of Waterman in (35, p. 237) and his experimental findings in *limulus*. Quotation: "experiments currently in progress indicate that the lateral eye of *limulus* (*Xiphosura polyphemus*) can detect the plane of polarization of a stimulating light". And "the possible relationship of the present observations to Von Frisch's on bees should be worked out".

This hypothetical azimuth function of the compound eye is not by necessity projective in the same way as the color-form function. Whether and how this azimuth construction can harmonise with the experimental data of Von Frisch should be, as Waterman says, "worked out", I think. If there were no visible

¹⁷⁾ Extensive experimentation with bees has been done in order to answer this question (see: M. Hertz in *Z. vergl. Physiol.* 8, 11, 14, 21). There is strong evidence that figure and ground is well distinguished by the bee.

octagon patterns to the bee navigators one would have saved for them the pattern-free blue sky as ground and could explain Bethe's casual observation. For the way appears free to the bee, wherever the background of a blue sky shines through the branches of shrubs or trees.

13. AERONAUTICS AND INSECTS

Aeronautic engineers today from own experience look with understanding eyes, sometimes tinged with an amazed curiosity, at the organismic navigators in the air. There is for instance a large order of insects, the flies. Not long ago some species of flies were the fastest in the air; and even today the estimated 400 miles an hour of the Deer Bot Fly (see 5) is a respectable performance. As a rule not the biggest flies but rather the smaller ones are the fastest flyers.

In matters of steering instruments, the flies are also ahead of other flying animals; they own a gyroscopic organ which improves their flying capacities. It seems that this organ is mainly responsible for the abilities of the common housefly, which is a champion equilibrist in the air. All flies have halteres, which is a gyroscopic flying instrument, probably a stabilizer. Maybe it works in the common housefly so well that we have to understand its championship in the main line by studying this organ. The housefly crisscrosses the space in sharp angles and makes pinpoint landings on any plane, right-side-up or upside-down, as the landing spot may demand it. Aeronautics is working on fly navigation with remarkable results already secured (see 5 and 37, p. 110 on equilibrium during flight).

The diversity of steering instruments and methods of flying organisms is baffling. Human aeronautics is partly behind and partly ahead of animals; there are still inventions possible by observing animals and doing things on a human level.

Today with higher and higher flying guided missiles and aeroplanes, another topic has been discussed. How could it be if human beings in an anticipated "space travel" came under conditions where the gravitational pull of the earth was equalized by a tangential momentum? How would it be, and could human beings stand it under $g = \text{zero}$ conditions? Then the first and most basic orientation axis is definitely out of function, there is no gravitational up and down any more, if not substituted

by an acceleration factor. We can't predict exactly how a man would feel and act, if actions like locomotion were possible at all. No apparatus has so far been devised by which to keep and observe a human subject on earth under this specific condition for any length of time.

But the analysis on the ground of physiological and psychological knowledge comes down exactly to the three-axis scheme of spacial orientation. It is the one which was developed in this article too. Three axes, heterogeneous in nature (that is multi-sensual if we compare them with one another) and the third one, particularly different in different phyla of animals—this is the general picture. And what happens when the orientation in the field of gravitation is out of function? This is one of the unanswered questions of the space-travel analysts.

They know in figures that with a projectile which could carry living things within itself, there would be a longer period of time for observations (12 and 14). However, with human beings as subjects, this is not feasible for definite reasons. I think the bees would be good prospectives for such a rough experiment; for they are not menaced by troubles originating from the semi-circular canals which are absent in bees. And bees could show in a microfilm whether flying is still possible or not; or ants could show how an habitual pedestrian gets along.¹⁸⁾

Homo faber (the tool and instrument maker) has enlarged both his muscular and sensory capacities in conspicuous ways. In matters of navigation he also needed artificial instruments because the semicircular organ in vertebrates is *basically not a compass* nor otherwise an instrument for long-distance navigation. For certainly it indicates in three-dimensions (a) directly turns as such of its bony case within the skull and (b) by indirection turns of the whole organism around the three main body axes. But it is exclusively sensitive to *acceleration stimuli* (positive and negative acceleration); and in terms of navigation

¹⁸⁾ This paragraph was written in November 1951. Meanwhile the U. S. Army released the news (see *Scientific American*, May 1952) that they have done that experiment with mice and other animals which have survived three minutes of weightlessness. And "beyond a momentary holding of their breath, they did not lose possession of their faculties". So, it seems we don't need the bees and ants any more some 40 miles up in space.

these indications need a work-up in which other senses are involved prior to the efferent phase of a cybernetic function.

The history of the research work on the labyrinth physiology (and psychology) initiated by Flourens' experiments on pigeons, is instructive on this point. Decisive was, after Goltz and others, the analysis in terms of physics by Mach, followed up by Breuer and Kreidl; these studies cleared the way out and away from former interpretation errors.

In a comparative orientation study like ours we have first to understand the obvious fact that neither we (nor birds for that matter) could navigate *as accurately as bees do* over a large monotonous desert ground without an implementation of some sort to vision plus semicircular organs. For neither the eyes of vertebrates nor the labyrinth organ provide us directly with a constant axis in a horizontal plane from which to construct an angle de route. Which means that without such an implementation our situation would be somewhat similar to the situation of a briefing bee on a horizontal honeycomb with no outlook at the blue sky.

Therefore the human navigators in deserts, on the sea and in the air had first to make good for what was missing in comparison with navigating insects before they could surpass them. All this humans have achieved by means of material navigational instruments and methods. We enumerate some basically important implements: astronomical gadgets and geographical maps, chronometers and accurate position instruments like Newton's sextant. There is no analogue in animals, as far as we know, to this kind of material instruments in general and to the sextant in particular (no instrument, to be sure, by means of which the momentary geographical position can be determined and a corrected "angle de route" be used). However, the nearest organic equivalent to it might be the light compass of ants and bees provided our assumption is correct and this compass turns out to be an organic sort of azimuth instrument.

APPENDIX: BACTERIAL MOVEMENTS

There is an article in the November 1951 issue of "The Scientific American" by K. Clayton and Max Delbrück on "Purple Bacteria". It comes just in time to be referred to in support of the total project to which the navigation studies presented here belong.

Clayton and Delbrück observed in experiments the microscopic movements of bacteria for an analysis of their irritability. They established conditions, indeed, where organismic locomotion can be studied *ab ovo* or almost *ab ovo*. Characteristics of movements are the topic here in this theoretical study as there with bacteria; and partly they are the same characteristics. For example the microscopic straight-line movements of the purple bacterium *Chromatium* which remind one of the macroscopic proverbial bee-lines; or the forward and backward swimming of *Rhodospirillum* which reminds one of humming birds' and a few other flying animals' ability to fly backwards in a strict sense of the word; and the corkscrew course of still other bacterial species which reminds one of the well-known and significant orientation flights of bees and birds. All through, one finds parallelism in the analytic characteristics of happenings here and there. It remains to understand the meaning of such analogies.

The most remarkable characteristic in Clayton and Delbrück's experiments which shall be referred to here are the straight line just mentioned and the other phenomenon in *Chromatium* of "being knocked off *its* course by Brownian motion of the molecules in the water" (*italics ours*). Recoiling and a pause that follows allows the bacterium to change an inconvenient course for a better one after the knock-off. The discoverers call this "a wonderfully simple routine" which it certainly is, and it has perhaps a *survival value* too.

The complete story with bacteria seems to be an interplay of the thermodynamic factor of Brownian movements with light irritations, but the complete story with traveling ants and flying bees is more complex. One phase of it, the function of a light compass, was studied here; the common denominator is "locomotion of living things".

The question as to what the essentials of living things are, or outright "what is life?" has been answered lately by Schrödinger (29) and Beadle (2). Beadle says "as we work down the evolutionary scale (from *homo sapiens* to viruses), we see that many additional biological properties that we hold dear are dispensable". "But finally we find as common denominators two properties: reproduction and mutability" (2, p. 184—5). If life science, as it must, works the same scale upward, it adds at a definite place the "property" of locomotion. Locomotion certainly involves navigation in such highly organized animals, the ants and bees; and whether it is already included or not in bacterial locomotion is probably more a question of definition than a question of fact. At any rate there seem to be analogies at least from bacteria up to bees, and *homo sapiens* is not excluded. For within his basic locomotion, steering organs also work like service mechanisms. And in places where this organismic instrument failed, he helped himself, *homo faber* that he is, with inorganic instruments of a similar sort.

ÜBERSICHT

Der Ort am Horizont, wo die Sonne aufgeht ist östlich von hier. Natürlich er ändert sich im Laufe der Tage; aber schon früh in der Menschheitsgeschichte wurde durch Kalender und

Sternkunde die geographische Ost-West Axe fixiert, und die Sternkunde entdeckte dazu die beobachtbare und praktisch invariante Nord-Süd Axe. So sieht der Archaeologe beide festgelegt, die erste in den architektonisch orientierten Kultstätten wie Tempel und Kirchen, und die zweite in bestimmten ägyptischen Pyramiden.

Wer vom orientierten Verhalten der Lebewesen spricht, denkt über das Statische hinaus an Steuerung von Ortsbewegungen; Lebewesen navigieren. Es wurde besprochen, wie Ameisen und Bienen auf langen Wegen rein technisch gesehen so navigieren wie Menschen auf hoher See und Flieger, wobei wir an solche denken, die mit einer automatischen Kompasssteuerung ausgerüstet sind. Natürlich der magnetische Kompass ist eine menschliche Erfindung — chinesischen Ursprungs — und unbekannt im Tierreich. Aber der Lichtkompass, der besprochen wurde, ist animalisch; wir wissen noch nicht genau, wieweit er unter den Insekten und darüber hinaus, verbreitet ist. Bei Ameisen und Bienen ist es in aller Wahrscheinlichkeit der Faktor des polarisierten Himmelslichtes, welcher eine Axe bestimmt, von welcher der Kurswinkel genommen und eingehalten wird. Dieser Faktor covariiert mit dem Sonnenstand. Soweit reicht zur Zeit die Evidenz der experimentellen Beobachtungsdaten, während wichtige Einzelheiten noch der Aufklärung bedürfen. In diesem Artikel wird der Name „skywise navigation“ für diese Art dynamischer Orientierung vorgeschlagen; Lichtkompass ist wohl das beste deutsche Wort dafür.

Abgehoben davon ist eine Steuerung, die menschlich gesprochen, auf Ortskenntnis beruht. Sie ist in diesem Artikel noch nicht besprochen; nicht worin sie besteht bei Tieren sondern dass eine nicht kompassartige Steuerung existiert ist angenommen.

Die Begründung einer solchen Gegenüberstellung ist im ersten Gedankenzug eine Gleichung, die gestützt wird durch generelle Beobachtungsdaten; gleichviel, ob Seefahrer, Flieger, Vogel oder Biene, jeder hat im Hafengebiet eine Situation, wo ein Kompass versagt und die Steuerung statt dessen auf (eigener oder fremder) Ortskenntnis erfolgen muss. So ist es im Menschlichen, dass ein ortskundiger Pilote das Schiff übernimmt und so ist es bei der Biene, dass nur diejenige sich zurechtfindet und das Flugloch erreicht, welche durch die Prozedur eines „Orientierungs-

fluges" gegangen ist. Der scharfsinnige Experimentator Alfred Bethe strauchelte einst an dieser schlichten Tatsache.

Es bedarf an dieser Stelle nur eines Rückverweises auf Alt-bekanntes und oben Wiederholtes, um auch das Verhalten der „Ameisen" im „Hafengebiet" einzureihen. Der Kompass erfährt dort eine äusserlich beobachtbare Ausschaltung. Denn der heimkehrende Ameisenscout geht momentan zu Suchbewegungen über, kommt auf eine Geruchsstrasse und auf ihr mit Sicherheit zum Nest, weil dort alle Wege nach Rom führen; es sei denn dass ein Experimentator (wie einst Bethe) den Richtungspfeil auf der Geruchsstrasse umgedreht hatte.

Die theoretische Gleichung, von der oben gesprochen wurde, kann leicht zu allerhand Missverständnissen führen. Hätten wir es zu tun mit einem morphologischen Tatbestand, dann wäre der Zusatz, dass es nicht eine homologische, sondern analogische Gleichung war, aufklärend. Dass z.B. Atmung bei Insekten und Atmung beim Menschen nicht homologisch sondern nur analogisch dasselbe sind, hilft eine grobe Missdeutung abzuwehren. Es war natürlich analogisch gemeint, dass beide, Bienen und Seefahrer, eine Kompasssteuerung haben; und mit der Ortskenntnis hier und dort ist es (zu mindestens vorläufig) dasselbe.

Auch die deutsch-englischen Beiträge zu einer allgemeinen Orientierungstheorie (Kühn, Buddenbrock, Fränkel und Gunn) heben die Kompasssteuerung von anderen Orientierungsmechanismen ab. Eine umsichtige Zusammenstellung dieser weitausgreifenden experimentellen Forschungsergebnisse ist zuletzt von Wigglesworth (37, 1950) geboten worden. Es wird wie es Thorpe ausgedrückt hat, geboten sein, die Dinge nach den letzten Befunden von Von Frisch und Waterman von neuem durchzudenken; ein zweiter Artikel ist beabsichtigt.

REFERENCES

1. General Harry Armstrong, Chairman; H. Haber and H. Strughold, Aero-medical Problems of Space Travel. Panel Meeting, School of Aviation Medicine. The Journal of Aviation Medicine, 30 (1949).
- 1a. H. Autrum and H. Stumpf, Das Bienenauge als Analysator für Polarisier-tes Licht. Zeitschr. für Naturf. 5b (1950).
2. G. W. Beadle, Genes and Biological Enigmas. Science in Progress 6 series (1949).
3. A. Bethe, Dürfen wir den Ameisen und Bienen psych. Qualitäten zuschreiben? Arch. f. die ges. Physiologie 70 (1898).

4. K. Buhler, *Die Krise der Psychologie*. 2 Aufl. 1927.
- 4a. ———, *Sprachtheorie*. 1934.
5. C. H. Curran, *Insects in Your Life*. N.Y., Sheridan House. 1951.
6. F. Eggers, *Die mutmassliche Funktion des Johnstonschen Sinnesorgans bei Gyrinus*. Zool. Anz. 68 (1926).
7. G. S. Fraenkel and D. L. Gunn, *The Orientation of Animals* (1940).
8. K. von Frisch, *Bees, their Vision, Chemical Senses, and Language*. Cornell Univ. Press 1950. Out of all his other publications on bees mentioned in this booklet, we list for separate quotations here.
9. ———, *Die Polarisation des Himmelslichtes als orientierender Faktor bei Tanzen der Bienen*. *Experientia* 5 (1949) and 6 (1950). See also: *Zs. für Naturf.* 5b (1950).
10. V. Grant, *The Fertilization of Flowers*. *Scient. Am.* June 1951.
11. ———, *The Flower Constancy of Bees*. *Botan. Rev.* 16 (1950).
12. H. Haber, *Possible Methods of Producing the Gravity-free State for Med. Research*. Dept. of Space Medicine, USAF School of Aviation Med., Randolph Air Force Base, Texas, 1950.
13. ——— and S. I. Geratewohl, *Physics and Psychophysics of Weightlessness*. The same journal, 22, 1951.
14. ———, *The Human Body in Space*. *Scient. Am.* Jan. issue 1951.
15. Ch. Henkel, *Unterscheiden die Bienen Tänze?* Inaugural-Dissertation. Bonn (1938).
16. A. D. Imms, *A General textbook of Entomology*. 8th ed. (1951).
17. ———, *Social Behavior in Insects*. 3rd ed. (1947).
18. F. S. J. Hollick, *The Flight of the Dipterous Fly*. *Phil. Trans. Royal Soc. London* 230 B (1940).
19. F. Knoll, *Insekten und Blumen*. *Abh. zool.-bot. Gesellsch. Wien* 12 (1921—26).
20. A. Kühn, *Die Orientierung der Tiere im Raum*. 1919.
21. ———, *Orientierungsmechanismen in Handb. der norm. und. pathol. Physiologie* 12 (1929).
22. K. S. Lashley, *The Mechanism of Vision, I. A method for rapid analyses of pattern vision in the rat*. *J. Genet. Ps.* 37 (1930).
- 22a. F. Lincoln, *Migration of Birds*. 1952.
23. I. W. S. Pringle, *The Gyroscopic Mechanism of the Halteres of Diptera*. *Phil. Trans. Royal Soc. London*, 233 B (1948).
24. Prosser, Brown, Bishop, John Wulff, *Textbook of Comp. Physiol.* (1950).
25. C. R. Ribbands, *The Foraging Method of Individual Honeybees*. *The J. of Animal Ecology* 18 (1949). This is the most elaborate biographical study of a few individual bees and their foraging behavior. The theory of Butler (*J. R. Soc. Arts* 93) is improved.
26. L. M. Roth, *A study of Mosquito Behavior*. *Am. Midl. Nat.* 40 (1949).
27. F. Santschi, *Observations et remarques critiques sur le mécanisme de l'orientation chez les fourmis*. *Revue Suisse de Zool.* 10 (1911).
28. ———, *L'orientation sidérale des fourmis*. *Mémoires de la société Vaudoise des sciences naturelles*. 1923.
29. E. Schroedinger, *What is Life?* Cambridge Univ. Press (1945).

30. W. Thompson (Lord Kelvin), Popular Lectures and Addresses. Vol. III. Navigational Affairs (1891).
31. W. H. Thorpe, Orientation and Methods of Communication of the Honeybee and its Sensitivity to the Polarization of the Light. *Nature* 164 (1949).
32. N. Tinbergen, The Study of Instinct. Oxford Press (1951).
33. E. C. Tolman, Cognitive Maps in Rats and Men. *Psych. Rev.* 55 (1948).
34. J. H. Waterman, Flight Instruments in Insects. *Am. Scientist* 38 (1950).
35. ———, A Light Polarization Analysis in the Compound Eye of *Limulus*. *Science* 111 (1950).
36. J. B. Watson and K. S. Lashley, Homing and Related Activities of Birds. Papers from the Dept. of Marine Biology of the Carnegie Inst. of Washington, Vol. VII (1915).
37. V. B. Wigglesworth, The Principles of Insect Physiology (1939).
38. E. Wolf, Ueber das Heimkehrvermögen der Bienen. *Zeit. für Vergl. Physiol.* 6 (1927).

MEASUREMENT OF STUDENTS' INTERESTS *

BY

ØYVIND SKARD, M.A.

University of Oslo

As part of the development of a Norwegian interest schedule, the Kuder, Strong and Thurstone interest schedules were given preliminary tryouts. The Norwegian edition of the Kuder schedule is still in an experimental stage, and both the Kuder and the Strong schedules have proved to be rather difficult for use with our students. The students have reported that they feel they waste time answering the questions over and over again, and too many of the questions are of a nature that is rather far removed from their field of interest. They also react strongly against *having* to indicate their preference and the activity they like least in every item. Whether this has any influence on the scores has not been proved. But it has made the students react negatively toward filling out the schedule.

The Thurstone schedule is shorter and more convenient than the other two, and the students seem to like answering it. The items are of a kind that interest them. They are strongly related to their studies and their future. Most of our work so far has been done with the Thurstone schedule and with a new interest schedule for students which was developed on the basis of our results with the Thurstone schedule.

THE THURSTONE INTEREST SCHEDULE

The Norwegian edition of this schedule was a translation of the Thurstone schedule.¹ Only the items which consisted of an

* The research-work reported in the present article is part of a research program in the field of student guidance and selection, financed by The Grant Foundation, Inc., New York, and carried out at the University of Oslo, Norway, under the direction of the author of this article. The author is indebted to cand. psychol. I. M. Aursand, who served as scientific assistant in the project reported here.

¹ Thurstone L. L.: An Interest Schedule. The Psychometric Laboratory, The University of Chicago, No. 39, June 1947.

occupation that did not exist or meant quite a different kind of work in Norway were replaced by new items. The schedule was tried out on different groups of students.

Reliabilities

The reliabilities were calculated from the schedules of 319 students, with an average age of about twenty-one years, but varying rather much, some students having just started their studies, and some having studied for up to three years. The Pearson correlation coefficients were computed for corresponding rows and columns, and these were corrected by the Spearman-Brown prophecy formula. The reliability coefficients are shown in table 1 together with the reliabilities reported by Thurstone for the same scores.

TABLE 1
Reliabilities of the Different Scores

	Thurstone reliabilities	Norwegian reliabilities
Physical Science	.94	.93
Biological Science	.92	.95
Computational	.90	.93
Business	.93	.93
Executive	.92	.89
Persuasive	.93	.91
Linguistic	.90	.93
Humanitarian	.91	.94
Artistic	.90	.91
Musical	.96	.97

The reliabilities found are very similar to those reported by Thurstone.

Profiles

The individual profiles showed in many instances a great variation between the scores. The average profiles for different groups of students were also very different, each of them with a maximum score in the field or fields most closely related to the field of study of each group. Some of the profiles, though, were rather flat, and for some of the groups the scatter of the scores

was rather great even in the field with the highest average score for the group.

Through interviewing many of the students answering the schedule, several reasons for trying to make a new schedule emerged. Many of the students reported that for some fields represented by some of the scores they did not know what sort of work was done by people in the occupations mentioned. Often they had no idea of the nature of many occupations mentioned in a special field, and consequently never "preferred" it. If the different groups of students on the average know little about the nature of occupations in fields which are not related to the field in which they are studying, this may tend to depress in an artificial way the scores in fields they know little about and to raise the scores related to their actual field of study. This may be one reason for the very high reliabilities found. Many students also reported that if they knew that they were not musical, they never "preferred" any of the items in the musical score. The scattergrams for the calculation of the odd-even reliability for the musical score consequently showed a great cluster of scores on zero or one, and then another great cluster on the higher scores. This fact of course makes for a high reliability coefficient. The musical score shows the highest reliability both for Thurstone's schedule and for the Norwegian edition of it.

The students also very often reported that there might be certain activities that were part of a vocation which they liked, but they would not like to have it as a lifetime vocation. It is a possibility that this fact also may influence the scores, because an interest in some activity included in a field will not influence the score, when the interest is not strong enough to make one like it as a vocation. There is also reason to believe that many of the students may have a wrong idea of the nature of the occupation or a special attitude to the social or financial implications of an occupation.

THE NEW EXPERIMENTAL INTEREST SCHEDULE FOR STUDENTS

The new interest schedule is constructed according to the same principles as the Thurstone schedule. The differences are:

1. The ten different scores were supposed to correspond more closely to fields of academic study in Norway. Some of these

fields will be of the same nature as in Thurstone's schedule. Most of the fields which are usually included in interest schedules are represented; some of them may be covered by 2 or 3 different scores, each score corresponding fairly closely to a field of study; but 2 or 3 scores sometimes represent one main field of interest. The music score has been dropped because of its special nature.

2. The items consist of pairs of activities instead of pairs of occupations as in the Thurstone schedule. The activities used are activities stretching over a limited period of time, and are described in such a way as to make every student understand their nature. Some of these activities are items used in the Kuder and the Strong schedules, others are new. Care was taken to try to make the two activities in each item comparable as regards difficulty, length of time, and social prestige.

3. Two personality scores were included in the schedule as an experiment. These scores were meant to indicate a tendency to prefer activities where one is working more or less isolated, or to prefer activities, where one is working in a team. This was done by arranging 20 items (20 pairs of activities) in a parallelogram inside the schedule in such a way that one of the activities in each of the items was a kind of activity which is carried out in isolation, and the other one in a team. Each score could be found by counting along all the sides of the parallelogram. In this way one activity to be carried out in isolation and one to be carried out in a team were compared with each other twice within each of the ten fields.

The different interest fields

The items used in the schedule were chosen so as to represent the following fields of interest ("interest" in the sense of preference for activities included in occupations demanding a higher academic education):

- A. Art and Architecture.
- B. Technical fields.
- C. Science and Mathematics fields.
- D. Medical fields.
- E. Agricultural fields.
- F. Sales fields.

G. Business and Social Economic fields.

H. Law and Political Science fields.

I. Language and Literature fields.

J. Humanitarian and Social fields.

1. Tendency to prefer working alone.

2. Tendency to prefer working in a team.

The physical science field in Thurstone's schedule is here covered by B and C. His computational field is partly represented by C and G, while his biological science field is covered by C, D and E. This means that the three interest fields in Thurstones' schedule have been spread over four fields corresponding to four rather different kinds of academical education in Norway. Thurstone's business field is covered by F, and his linguistic and humanitarian field is covered by I and J. His persuasive field is to a certain extent covered by H, though score H is of a more specialised professional nature. Thurstone's executive field and musical field are not covered by any field in the new schedule, and the business and social-economic fields (G) are not represented in Thurstone's schedule.

The groups of students tested

About 800 students have filled out this first form of the schedule. These students represent most of the different fields of academic study in Norway. (Agricultural students have not filled out the schedule.) Very few of these students filled out the schedule before they chose their field of study and started their studies. Most of them have been studying for from one to three years. This will of course influence the results, which can be supposed to a certain extent to show how the interests of the students have been developed by their studies. The same would to a certain extent have been the case had the students filled out the schedule just after finishing high school at the age of nineteen. It seems probable that a student, who at the age of nineteen tends to have an interest profile with the same general trends as a certain group of students who have been studying a special subject for a time, will be interested in a study of this subject too. As Thurstone also points out in the manual for his schedule, the profile will be meaningful even when they are *not* compared

with any group profile. And if one makes such a comparison, the important thing is not the height of the different scores, but the trend of the profile. One would have reason to doubt the self-interpreting value of the schedule, though, if different groups of students did *not* show different profiles.

Reliabilities

The reliabilities were computed for a sample of 200 students for the different scores by the Kuder-Richardson method, except for score 1 and 2 where the split-half method was used. The results are shown in table 2.

TABLE 2
Reliability coefficients of the different scores

Reliability		Reliability	
A	.80	G	.89
B	.88	H	.81
C	.87	I	.81
D	.88	J	.85
E	.86	1	.51
F	.87	2	.66

The reliabilities for the ten different occupational fields are generally somewhat lower than for the Thurstone schedule. But as the Kuder-Richardson method tends to give lower reliabilities than the corrected split-half method, the reliabilities are considered to be fairly satisfactory. Some of the item validities for the scores with the lowest reliabilities were found to be rather low, the lowest item validity found being .37. These items are to be replaced by other items in a later edition. The two personality scores, 1 and 2, showed a very unsatisfactory reliability. They have both been dropped so far in the further work with the schedule.

In order to get some indication of the stability of the interest scores over a long period of time about two hundred students were asked to fill out the schedule a second time after an interval of one and a half years. The correlations between the results from the first and second time of filling out the schedule have been calculated for five different groups of students and for the group as a whole. The results are shown in table 3.

TABLE 3

Correlations between first and second time of filling out the schedule
(time interval approx. 1½ years)

Group of students	N		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	♂	♀										
Psychology students	41	31	.66	.73	.74	.56	.57	.50	.56	.40	.50	.38
Medical students	33	3	.75	.74	.83	.65	.44	.50	.72	.74	.73	.57
Law and Social- Economics students	29	0	.54	.77	.61	.64	.73	.74	.57	.62	.66	.77
Language and Literature students	22	12	.73	.86	.70	.52	.79	.77	.78	.67	.53	.62
Pure Science and Mathematics students	36	7	.56	.80	.60	.79	.72	.56	.68	.55	.66	.77
Total	161	53	.68	.80	.80	.78	.69	.69	.79	.72	.73	.75

The correlations for the different groups of students are probably higher than they would be for students who filled out the schedule the first time before they had chosen a field of study and started studying. For the groups in the present investigation it seems as if the stability of the interest scores is generally lowest for the psychology students. Different reasons for this may be suggested. Psychology is related to, is using the methods of, and is applied within many other branches of study and professional work, and a student studying psychology may change his interests considerably within the field of psychology. He may for a time be specially interested in psychometrics, then change over to medical psychology and from here gradually move in the direction of social psychology. A change of interests like this would probably show itself in a considerable change in the scores on the interest schedule. It is doubtful whether a similar change of interests within the same main field is possible to the same degree within any other field.

For the group of psychology students the retest correlations for the humanitarian and social fields (J), the law and political science fields (H) and the language and literature fields (I) are rather low, and much lower than for any other group. These fields are the fields where the profile for the group of psychology students is especially high. (See table 6.) Reasons for the low stability of interest scores for this group of students have been mentioned above. A possible reason why the scores H, I and J

show especially low stability over a period of time may be that many students begin their study of psychology with rather vague idealistic ideas about what it is all about and what it is leading up to, ideas which tend to increase the score in field H, I and J. As they continue their studies, however, the interest and enthusiasm of some of the students will be attracted by definite scientific problems which they did not know of before. There is a possibility that this will not be the case to the same extent with most other student groups, because their field of study is more specialised and has a clearer and more definite meaning to the students from the beginning of their studies.

During the tryout of the schedule it was noticed that the psychology students had greater difficulties in filling out the schedule than any other student group. They were apt to analyse the items in the schedule to such a degree that it became very difficult for them to indicate their preferences. Whether this sophisticated attitude on the part of the psychology students has influenced the reliability or the stability over a long period of the interest scores, is difficult to tell.

As the scatter of the score in field H, I and J is smaller than in the other fields for the psychology students, a fairly small difference in the scores between the results of two times of testing will tend to have a greater effect in reducing the correlation coefficient than in fields where the scatter is larger. It holds generally for all groups of students that the interest scores which are specially related to their field of study, and on which they have the highest average scores, are also the scores where they tend to show the least degree of scatter and also the lowest test-retest correlation. For this reason the retest correlations for the single groups of students cannot be compared from score to score, and cannot be taken as an expression of the stability over a period of time of the whole score, but only as an expression of the stability within the range of the special group's scores. With a small degree of scatter in a group, the scores of an individual may on the average vary only to a negligible degree, even if the test-retest correlation for the group is rather low. The test-retest correlation coefficients for the total group of students can be supposed to give a better indication of the stability of the different scores. But these correlation coefficients suffer also, of course, to a certain extent from the limitations imposed upon

them by the scatter of the scores of the total group used in this case, as there are several groups of students which are not included in this total group, and which might change the scatter of the scores. One might to a certain extent correct all the coefficients in table 3 for this by using the mean and sigma value from a total group representing all the different groups of students for whom the schedule is intended, in the formula given by Peters and Van Voorhis.² But as no students of agriculture and only very few students of architecture have so far answered the schedule, this has not yet been done.

The test-retest correlations for the total group of 214 students are on the whole high. The interest scores in the technical field (B), the pure science and mathematics field (C), the medical field (D) and the business and social-economic field (G) show the highest degree of stability.

The reliability coefficients found by the Kuder-Richardson method and the test-retest correlations are given for the different scores in table 4.

TABLE 4
Reliabilities and test-retest correlations of the interest scores

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Reliabilities	.80	.88	.87	.88	.86	.87	.89	.81	.81	.85
Test-retest correlations	.68	.80	.80	.78	.69	.69	.79	.72	.73	.75

With the reliability coefficients found in the present case the test-retest correlations may be said to be as high as can be expected.

Intercorrelations

The correlations between the ten different occupational fields were found by means of the Pearson product-moment formula. The results are shown in table 5.

The highest correlation in the table is between sales fields and business and social-economic fields, as was to be expected. It will be seen from table 5 that all the correlations above + .30 are between occupational fields which are related to each other (art and architecture—language and literature fields, technical fields

² Peters and Van Voorhis: *Statistical Procedures and their Mathematical Bases* Pp. 208—212. McGraw Hill 1940.

TABLE 5
Intercorrelations between scores

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A		-.059	-.027	-.005	.025	-.005	-.034	.169	.325	.195
B	-.059		.623	.096	.264	.054	.076	-.291	-.335	-.336
C	-.027	.623		.377	.334	-.099	.030	-.157	-.316	-.163
D	-.005	.096	.377		.272	-.054	-.222	-.016	.281	.265
E	.025	.264	.334	.272		.128	.203	.063	-.013	.142
F	-.005	.054	-.099	-.054	.128		.742	.232	-.055	.019
G	-.034	.076	.030	-.222	.203	.742		.410	.005	.352
H	.169	-.291	-.157	-.016	.063	.232	.410		.542	.636
I	.325	-.335	-.316	.281	-.013	-.055	.005	.542		.518
J	.195	-.336	-.163	.265	.142	.019	.352	.636	.518	

—science and mathematics fields, science and mathematics fields—medical fields, science and mathematics fields—agricultural fields, sales fields—business and social economic fields, business and social economic fields—law and political science fields, law and political science fields—language and literature fields, law and political science fields—humanitarian and social fields, and language and literature fields—humanitarian and social fields). The negative correlations of any importance are all between occupational fields which are usually considered not to be related to each other to any great extent. Most of them are between mathematical and technical fields and liberal arts (technical fields—law and political science fields, technical fields—language and literature fields, technical fields—humanitarian and social fields, science and mathematics fields—law and political science fields, science and mathematics fields—language and literature fields, science and mathematics fields—humanitarian and social fields, and medical fields—business and social-economic fields). The art and architecture field does not seem to be significantly related to any other field except the language and literature field. This checks rather well with the results reported by Thurstone, where the same general tendencies exist as regards the intercorrelations. In Thurstone's report, too, the artistic field is only related significantly to the linguistic and musical field.

The intercorrelations found will of course vary with different groups of subjects. It seems likely that they might be rather different for a group of students who had not yet chosen their field of study and started their studies.

The group profiles

In order to know whether it would be justifiable to interpret the individual profiles in a meaningful way, the average profiles for different groups of students who had already chosen their field of study were found. These students had already been studying for from one to three years, and the shape of the profiles found may be supposed to be partly the result of the influence of their studies. Though nothing can be said about the exact nature of the individual profiles on the basis of typical and very different profiles for different groups, such group profiles may support the supposition that the individual profiles have a self-interpreting value.

The mean and standard deviation of the ten scores for some of the different student groups that have been tested, are shown in fig. 1 to 7, and in table 6.

It will be seen from the figures and from table 6 that all groups of students have the highest scores in interest fields most closely related to their studies, with medium or low scores in the other interest fields. One of the most typical results is for the group of medical students, with an exceptionally high score and a small degree of scatter in the medical interest field (score D). The group of business and social-economics students shows an equally typical profile, with the highest score of all student groups and a low degree of scatter in the business and social economics interest field (score G). The other groups of students also show typical profiles, with similarities that were to be expected between certain groups. The results have also been computed for other groups of students, and they show equally typical profiles. This is taken to support the theory that the individual profiles can be interpreted in a meaningful way.

Summary and conclusions

The Thurstone interest schedule was tried out on different groups of students and proved to be fairly satisfactory as regards reliability and group profiles. There were, however, various reasons which made the construction of a new interest schedule desirable. A new schedule was then tried out. The ten interest scores in this schedule seem to cover the different fields of

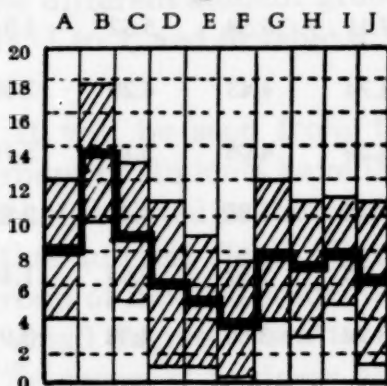
TABLE 6
Average results of different student groups

		Engineering students	Science and Math. students	Medical students	Business and Social-Economics students	Law students	Language and Literature students	Psychology students
Number of cases		104	58	82	116	50	90	66
A	M	8.31	7.52	7.96	7.34	8.26	9.74	8.92
	σ	4.01	3.36	4.23	3.79	3.85	4.25	3.88
B	M	13.72	11.41	6.98	7.11	5.54	5.52	5.94
	σ	4.00	4.87	4.40	4.74	4.43	4.29	3.99
C	M	8.84	13.38	5.93	5.59	4.06	5.12	5.70
	σ	4.10	4.31	3.83	3.25	3.86	4.45	3.85
D	M	5.95	10.43	15.93	5.96	5.52	6.64	11.44
	σ	4.74	5.68	2.32	3.74	3.89	4.38	3.97
E	M	5.25	8.34	5.59	6.96	3.96	6.90	5.12
	σ	4.14	5.23	4.34	4.57	3.61	5.10	3.53
F	M	3.82	2.12	2.17	10.21	6.32	3.74	4.00
	σ	3.81	2.78	2.42	4.13	4.73	3.48	3.95
G	M	7.94	4.00	4.41	16.88	11.06	7.20	8.15
	σ	4.20	2.70	3.90	2.39	4.46	3.78	4.29
H	M	7.15	7.38	10.07	11.93	16.48	12.41	13.67
	σ	4.04	3.29	4.14	3.56	3.31	4.50	2.90
I	M	8.07	9.55	10.28	9.91	11.24	16.36	14.21
	σ	3.35	3.92	4.04	4.36	4.27	3.25	3.29
J	M	6.26	7.64	11.04	9.85	9.22	11.47	14.62
	σ	4.47	5.08	4.93	4.05	4.87	4.72	2.73

academic study in Norway in a fairly satisfactory way. The main difference between this schedule and the Thurstone schedule is that the items consist of pairs of activities instead of pairs of occupations. This schedule had a satisfactory reliability. The two experimental personality scores included showed a low reliability. It is very likely that other factors than the personality traits intended to be measured are decisive as regards the items in question. For this reason the experimental personality scores have been preliminarily dropped.

The test-retest correlations after a time interval of one and a half years varied for a group of 214 students between .68 and .80 for the ten scores. The test retest correlations seemed to be

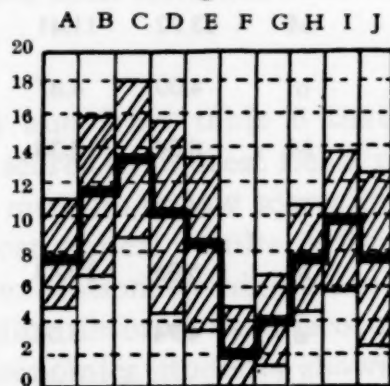
Fig. 1



Engineering students

One standard deviation above and below the mean

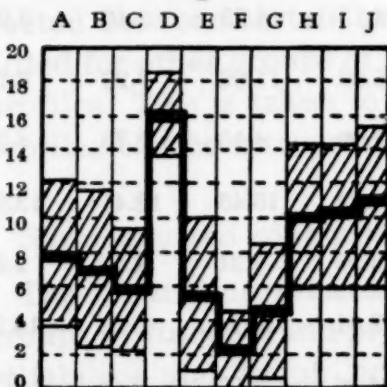
Fig. 2



Science and Math. students

One standard deviation above and below the mean

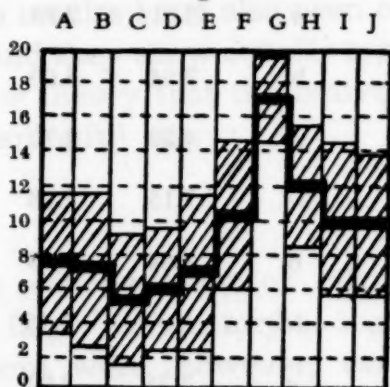
Fig. 3



Medical students

One standard deviation above and below the mean

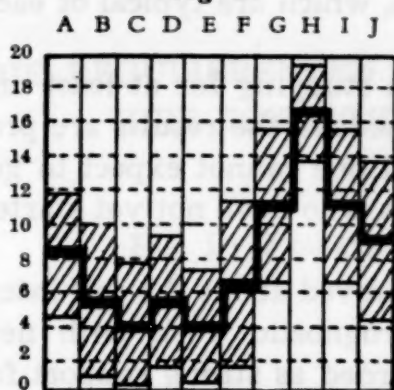
Fig. 4



Business and Social-Economics students

One standard deviation above and below the mean

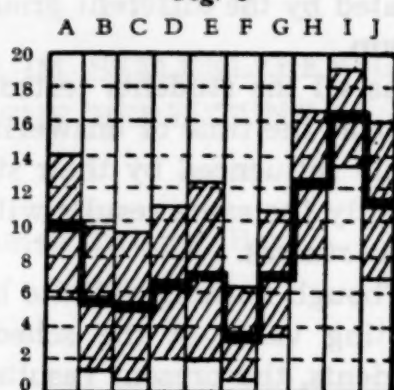
Fig. 5



Law students

One standard deviation above and below the mean

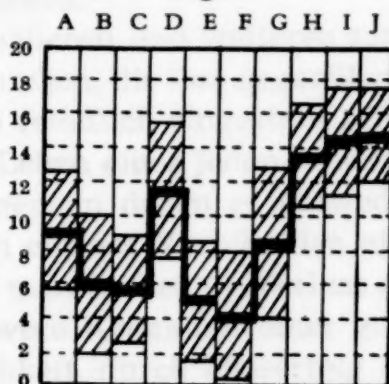
Fig. 6



Language and Literature students

One standard deviation above and below the mean

Fig. 7



Psychology students

One standard deviation above and below the mean

lowest for the psychology students. This may be due to a greater change of interests for the psychology students than for the other groups of students. For most student groups, the test-retest correlations had a tendency to be low for the interest scores where the different groups had the highest score, probably mainly because the scatter of these scores were smaller than for the other scores.

The psychology students seemed to have greater difficulties in answering the schedule than other groups of students, because of a rather sophisticated attitude.

The intercorrelations of the scores indicate that fairly independent fields of interest are being measured. This is also demon-

strated by the different group profiles, which are typical of each group.

As all the students tested had been studying for at least one year at the time of answering the schedule, the results are probably influenced by their studies, and one cannot expect to get exactly the same results with students who have not yet started their studies.

Though nothing definite has been proved about the self-interpreting value of the schedule in prognostic work with new students, the present results are regarded as strong support for the view that the schedule, when used with care, will be of great assistance in a student counseling program.



DIE REGULIERENDEN KRÄFTE IM SEELENLEBEN UND IHRE PSYCHOHYGIENISCHE BEDEUTUNG

VON

PD. Dr. FRANZISKA BAUMGARTEN-TRAMER, Bern

I

Der Mensch besitzt als biologisches Wesen den Drang, sich am Leben zu erhalten. Dabei muss er sich in seinem Lebenskampf auseinandersetzen

- a) mit den ihm nicht immer günstigen materiellen Bedingungen seiner Existenz,
- b) mit seiner näheren und weiteren sozialen Umgebung, d.h. mit seinen Mitmenschen, die ihm gegenüber nicht immer freundlich, sondern auch feindlich eingestellt sein können.

Das praktische Leben eines jeden Menschen stellt ihn ausserdem vor Situationen, in denen er entweder durch höhere Gewalten oder durch eigenes Verschulden einen grossen — sei es materiellen, sei es moralischen — Verlust erlitten hat, z.B. durch den Tod oder schwere Krankheit einer geliebten Person, durch eigene Gebrechlichkeit, durch Misserfolg im Berufsleben, durch Enttäuschungen aller Art in Familie und Gesellschaft. In solchen Fällen, da ihn der Schmerz und die Verzweiflung überwältigen und er seelisch schwer leidet, kann er sich verschieden verhalten:

- 1) Entweder ergibt er sich fatalistisch in sein Schicksal, fügt sich demütig ins Unabänderliche, indem er in seiner Passivität alles als „auferlegte Prüfung“ betrachtet;
- 2) oder er klagt laut, hadert mit dem Schicksal und bleibt dennoch lässig und untätig;
- 3) oder auch er nimmt den Kampf mit der Unbill und dem Missgeschick trotz allem auf und versucht, sich immer wieder aufzurichten, das Verlorene zurückzugewinnen, gemäss dem Goethe'schen Spruch: „Allen Gewalten zum Trutz sich erhalten, nimmer sich beugen, kräftig sich zeigen....“;
- 4) wohl am häufigsten aber verzichtet der Mensch resigniert auf das Ersehnte, im vollen Bewusstsein der Notwendigkeit, sein Geschick tragen zu müssen, um weiter bestehen zu können.

Bei diesen verschiedenen Stellungnahmen werden im Menschen ganz *besondere Kräfte* wach, die das gestörte seelische Gleichgewicht in verschiedenster Weise wieder herzustellen suchen. Man kann sie als *ordnende, regulierende Kräfte* betrachten, die den Zweck verfolgen, seelische Unruhe zu besänftigen, die Verwirrungen zu klären, den Menschen nicht verzagen und verzweifeln, sondern ihn wieder Zuversicht und Mut finden zu lassen, das Dasein selbst oder den Daseinskampf weiterzuführen. Sie spielen daher im „seelischen Haushalt“ eine ungeheuer wichtige Rolle. Wir möchten daher diese seelischen Regulationskräfte hier näher erörtern.

II

Eine der wichtigsten Äusserungen dieser Kräfte ist das von den Psychologen bisher gänzlich vernachlässigte Phänomen des *Trostes*. Er wird in keinem Lehrbuch der Psychologie erwähnt, und doch ist er für unser Seelenleben von eminenter Wichtigkeit. Für die Untersuchung des Trostes eignen sich ganz besonders die Sprichwörter aller Völker, die eine wahre Fundgrube psychologischer Kenntnisse bilden, wie auch Sprüche der Moralphilosophen und Dichter aller Zeiten.

Der Trost ist die psychische Aktion des *Stärkens* und *Aufrichtens*. Er erstrebt ein Sich-Hinwegsetzen über das zugefügte Leid durch verschiedene Mittel und Wege. Eines dieser Mittel besteht im Betrachten des erlittenen Missgeschickes in einem *günstigen Lichte*. Der Trost bedient sich dabei zahlreicher seelischer Prozesse; vor allem vollzieht er eine *Umwertung der Werte*. Der Trost *entwertet* jedes schwer zu erlangende Gewünschte, indem er darauf hinweist, wie veränderlich jedes Glück ist, wie es nur kurz dauert, wie auch jedes Glück seine Schattenseiten hat. Dies sieht man deutlich in vielen Sprichwörtern, wie z.B. „Keine Rose ohne Dornen“ — „Das reichste Kleid ist oft gefüttert mit Herzeleid“ — „Keine Krone schützt vor Kopfweh“ usw. Er weist dabei auch Grenzen des Genusses, des Überflusses auf: „Auch der Reichste isst nicht mit zwei Löffeln auf einmal“. Die Entwertung des uns nicht bescherten Glückes geschieht ferner durch den Hinweis darauf, dass es nicht dem Würdigen, sondern dem Glücklichsten, oft dem Unwürdigen zufalle. Glück ist Zufallssache, man soll es nicht als Masstab seines moralischen Wertes betrachten. In manchen Fällen *entwertet* der Trost die Grösse oder

Stärke des Verlustes, wie z.B. in der bekannten Fabel vom Fuchs, der die für ihn zu hoch hängenden, eben nicht erreichbaren Trauben als unreif, also etwas Minderwertiges bezeichnet, denen man daher nicht nachzutrauern hat.

Ein noch anderer Umwertungsprozess besteht darin, dass das Wenige, was man besitzt oder bereits erreicht hat, *überwertet* wird, damit man es zu schätzen weiss. So sagt ein Spruch: „Arm an Begierden macht reich an Vermögen“ — „Mit wenig lebt man wohl“ — „Kleiner Reichtum ist gross, so man's zusammenhält“ usw.

In diesen Zusammenhang gehören die Bemühungen, die *guten Seiten* eines Leides hervorzuheben: „Das Unglück macht nachdenklich, das Glück gedankenlos“ — „Unglück bessert den Menschen“ — „Kein Unglück ist so gross, es ist ein Glück dabei“.

Ein weiterer bekannter Mechanismus des Trostes besteht in dem Hinweis auf die *Leiden anderer*, man sei nicht eine Ausnahme. Die Hervorhebung des *sozialen Faktors* im Leiden lindert tatsächlich manchen seelischen Schmerz, indem sie das *Aufkommen des Benachteiligungsgefühls* verhindert: nicht mich allein, auch die andern trifft das Missgeschick. Das fremde Mitfühlen beruhigt, es bedeutet eine Stütze in der Not, daher ist „geteiltes Leid, halbes Leid“.

Wir fassen auch manche Formen des *Aberglaubens* als Trosterscheinungen auf, so z.B. die positive Deutung, die man den unangenehmen Ereignissen verleiht: Zerbricht man etwas, so wird, um den Ärger zu beschwichtigen und sich zu trösten, der Schaden als günstige Prognose ausgelegt: „Scherben bringen Glück“. Fällt jemand um und verspürt physischen Schmerz, so wird dies ebenfalls als Vorzeichen eines zu erwartenden erfreulichen Ereignisses gedeutet. Derartige *Umdeutungen* sind psychische Mittel, die den Zweck haben, den Mut nicht sinken zu lassen, unerschütterlich zu bleiben, die Dinge in einem besseren Lichte zu sehen. Der Trost, in welcher Form er auch auftritt, ist daher ein *psychohygienischer* Faktor, und er stellt eine Art Selbstheilungsprozess dar, wie wir ihn oft im Somatischen sehen.

III

Zahlreiche seelische Vorgänge, über die wir bereits gut unterrichtet sind, können ebenfalls als seelische Regulierung aufgefasst werden. Uns allen ist die Theorie Freuds über die Rolle des

Träumens als Wunscherfüllung bekannt. Wenn wir aber diesen Gedanken weiter verfolgen, kommen wir zum Schluss, dass der im Traume erfüllte Wunsch einen *Trost* bedeutet. Manche Träume sind offenkundiger Trost, und bei Goethe, dem grossen Psychologen, finden wir einige Stellen, die unsere Auffassung bestätigen, so z.B. in den Gesprächen mit Eckermann unter dem Datum des 12. März 1828: „Ich habe in meinem Leben Zeiten gehabt, wo ich mit Tränen einschlief, aber in meinen Träumen kamen nun die lieblichsten Gestalten, mich zu trösten und zu beglücken, und ich stand am andern Morgen wieder frisch und froh auf den Füßen.“ Goethe erklärt diese Träume in folgender Weise: „Es liegen in der menschlichen Natur wunderbare Kräfte, und eben, wenn wir es am wenigsten hoffen, hat sie etwas Gutes für uns in Bereitschaft.“ Hier wird deutlich der Traum als eine *Ausgleichsfunktion*, als ein Regulativ erfasst. Die Wunscherfüllungen in den Märchen, in denen alle Schwachen und Kleinen, die Erniedrigten und Beleidigten, über die Starken und Grossen triumphieren (das tapfere Schneiderlein bezwingt einen Riesen, das Aschenbrödel wird Königin) und in welchen das Böse, der Übeltäter immer schwer bestraft wird, ist eine Erfüllung des Wunsches, die Gerechtigkeit möge auf der Welt walten, die sittlichen Gebote möchten verwirklicht werden. Derartige fiktive Wunscherfüllung bildet einen Trost, und stärkt, wie jeder Trost, den Lebensmut.

Wir begnügen uns hier mit der Hervorhebung dieser Mechanismen des Trostes, dem wir eine ganze Monographie gewidmet haben.¹ Wir wollten hier nur diese besondere *seelische Macht* hervorheben, die uns vor Kummer und Verzweiflung befreit und der dadurch im seelischen Haushalt eine eminente Rolle zukommt.

IV

Das gleiche wie über den Trost lässt sich auch über das so bekannte *Hoffen* sagen. Es ist ebenfalls ein Regulationsvorgang. Hoffen heisst, ein gutes Ergebnis unternommener Handlungen erwarten. Die Erwartung des zukünftigen Guten macht es möglich, die schwere Gegenwart zu ertragen und ein grosses Risiko auf sich zu nehmen. „In Hoffnung schweben, macht süßes

¹ Psychologie des Trostes. „Der Bund“ 1950, NNr. 220, 230, 242.

Leben" — „Hoffnung lässt nicht zu schanden werden" — „Mit Harren und Hoffen hat mancher getroffen" usw. Besonders schön ist es in dem Gedicht „Morgen" von Gottfried Keller ausgedrückt:

„So oft die Sonne aufersteht,
Erneuert sich mein Hoffen
Und bleibet, bis sie untergeht,
Wie eine Blume offen."

Daher auch versuchen die Ärzte selbst in Fällen eines unheilbaren Leidens die Hoffnung des Kranken aufrecht zu erhalten, weil jede Hoffnung ein, wenn auch nur kurz dauerndes Wohlbefinden auslöst. Wir bauen Luftschlösser, die uns eine schöne Zukunft vorgaukeln und so die traurige Gegenwart vergessen lassen und hoffen zuversichtlich: Was nicht ist, kann noch werden.

Ebenso wie das Hoffen kann auch der *Glaube* als grosser Energiespender in der allerschwersten Not angesehen werden. Wir verweisen hier auf die bekannten Auffassungen über den Ursprung der Religionen, nach welchen der Drang nach Sicherung, nach Obhut und Stütze zum Glauben an ein allmächtiges und allgütiges Wesen geführt hat.

„Gott verlässt die Seinen nicht" — „An Gottes Segen ist alles gelegen" — „Was Menschen nicht lohnen, lohnt Gott, was Menschen nicht strafen, straft Gott". Wie es bei Shakespeare heisst: „Er, der die grössten Taten lässt vollbringen, legt oft in schwache Hände das Gelingen". Daher auch die Zuversicht „Bei Gott ist kein Ding unmöglich". „Wem der Herr eine Prüfung schickt, schenkt ihm auch die Kraft, sie zu tragen." Sich dem Willen dieses Wesens beugen, heisst, sich mit dem misslichen Geschick in der Gegenwart aussöhnen. Das Grübeln über das quälende „Warum?" in Fällen krasser Ungerechtigkeit erweist sich als überflüssig. „Gottes Wege seien unerforscht", sie führen zum Guten.

Das Hoffen, d.h. die Vorstellung von Etwas Besserem und Schönerem, das wir erleben werden, und der unerschütterliche Glaube an ein höheres Wesen, das wir mit allen, uns Menschen abgehenden hohen Eigenschaften ausstatten, sind *schöpferische Gebilde*, Manifestationen der schöpferischen seelischen Kräfte. Ihre regulierende Aktion besteht nicht in der Umwertung, Um-

deutung des misslichen, unerfreulichen Geschehens, sondern in der Schaffung eines verheissenden Bildes des Zukünftigen oder des fördernden Eingreifens einer Allmacht.

V

Eine weitere Art der Regulative ist die *Ablenkung der Aufmerksamkeit* von peinlichen Eindrücken und schmerzlichen Situationen. Es handelt sich hier um eine bewusste Abkehr von qualvollen Gedanken und um Herbeischaffung neuer, günstiger Eindrücke, die die Aufmerksamkeit voll in Anspruch nehmen. Reisen, Besuch von Gesellschaften und Anlässen wie Theater, Konzerte, Ausstellungen — all das, was im Volke, instinktiv richtig ihr Ziel erfassend, „Zerstreuungen“ genannt wird, muss als Mittel der seelischen *Regulation* erfasst werden.

Ferner erweisen sich die so häufigen Fälle des „Sich Distanzierens“ von den Mitmenschen, die Zurückgezogenheit von ihnen, die Flucht von der Gesellschaft, die Einsamkeit, das Outsider-tum, das Leben, wie durch eine innere Wand von der Mitwelt getrennt (in Einzelfällen — das Ignorieren, Übersehen, Überhören), als zweckmässige Mittel, das eigene Ich zu wahren oder das Werk, das einem die Lebensaufgabe bedeutet, zu schaffen. In der Art des socialen Lebens, das einer führt, lässt sich die Regulierungstendenz deutlich erkennen.

VI

Wir wollen noch weiter gehen. Wir alle kennen die Erscheinung des *seelischen Kontrastes* in dem Sinne, dass das Individuum gerade entgegengesetzte Fähigkeiten und Eigenschaften besitzt. So ist z.B. jemand sehr sentimental, aber auch sehr materiell eingestellt, so hat jemand starke soziale Gefühle, aber keine Familienbindungen, so ist jemand sehr fromm, hat aber trotzdem keine Nächstenliebe, usw. Die seelischen Kontraste, die bei den schöpferischen Persönlichkeiten, wie deren Biographien beweisen, fast die Regel sind, haben viele Psychologen und Moralphilosophen beschäftigt, weil sie zu vielen inneren Konflikten und zu Konflikten mit der Aussenwelt führen. Man sah darin oft den Beweis eines unzweckmässigen seelischen Aufbaues, eine Unvollkommenheit der Natur. In den letzten Jahrzehnten hat man begonnen, sich mit dieser Erscheinung näher zu beschäftigen, und stellte nun fest, dass die seelischen Kon-

traste nicht immer schädlich sind. Ihr Bestehen erzeugt oft innere Spannungen, von welchen Nietzsche sagte: „Man ist nur fruchtbar um den Preis der inneren Widersprüche.“ Bei Goethe finden wir den Satz: „Vollkommenheit kann auch mit einer Disproportion geschehen.“ Der grosse Berliner Chirurg August Bier hat in seinem viel gelesenen Büchlein „Über die Seele“ (S. 117, 5. Auflage) darauf hingewiesen, dass „Das Gute und das Böse führen erst zusammen zur Harmonie, wie sie nur denkbar ist, da wir als Heraklitiker in allem den Logos sehen, d.h. Sinn, Ordnung, Zweck und schöpferische Tat“.

Wir müssen demnach annehmen, dass so manche Kontraste zweckmässige seelische Ausgleiche bedeuten. Für Henrik Ibsen z.B. erweist sich seine viel ironisierte spiessbürgerliche Lebensweise, zu der er neben dem genialen Flug seiner Gedanken neigte, als zweckmässiger Ausgleich seiner aufreibenden schöpferischen Tätigkeit — als Atempause, die ihm die Sammlung zu neuen Werken erlaubte.

Wir haben zwecks Aufdeckung der inneren Spannungen unter anderem auch eine Gruppe von 98 Angestellten eines grossen industriellen Betriebes mit neuartigen, sog. „evokativen“ Tests untersucht.² Der eine ist der Katalog-Test von Tramer, der die Interessen des Prüflings zu ermitteln gestattet, der andere (der „Sprüche-Test“) von Baumgarten vermag die Einstellung des Prüflings zur Arbeit und zum sozialen Leben zu erkunden. Es zeigte sich an dieser Gruppe der Untersuchten, dass bei ihr ein starkes Interesse für moralische und soziale Fragen, das zweifellos durch das Gefühl der Unsicherheit der heutigen Lebensverhältnisse bedingt ist, bestand.³

Doch äusserten sich gleichzeitig in dieser Gruppe Wünsche, Abenteuer zu erleben, Wanderungen vorzunehmen, sich in der weiten Welt zu tummeln, was darauf hinweist, dass starke aggressive und expansive Tendenzen bestehen und dass diese Tendenzen in der Phantasie abreagiert werden. Der vorhandene psychische Kontrast erweist sich daher von *psychohygienischer Bedeutung*: die durch die Zeitumstände bedingt unterdrückten Aggressionen halten sich an den in der Vorstellung erlebten schadlos.

² Näheres über diese Methodik in: F. Baumgarten: Die Charakterprüfung der Berufsanwärter. 2. Aufl. Zürich, Rascher.

³ Baumgarten: Die Prüfung der Mentalität eines Angestelltenkollektions. „Industrielle Organisation“ 1950, N. 1.

Es gibt, wie wir sehen, einen günstigen und einen ungünstigen Widerstreit der Tendenzen, „nocive“ und „utilitative“ psychische Legierungen; unter den ersteren kann das Individuum stark leiden, die letzteren vermögen einen Ausgleich zu schaffen. Aber wir sind noch ganz im unklaren darüber, welche Art der Gegensätze zu den „nociven“ und welche zu den „utilitativen“ gehören, wir vermögen dies nur von Fall zu Fall zu bestimmen. Klar ist nur geworden, dass der psychische Kontrast in positiven Fällen eine dynamische Polarität bedeutet, die vom biologischen Gesichtspunkte aus dem Individuum einen Nutzen im Lebenskampf oder in der Lebenserhaltung bringt. Hier äussert sich wieder ein *seelisches Regulativ*, das zweckmässig in eine missliche seelische Situation eingreift und das Individuum vor ihr befreit. Die im 18. Jahrhundert von dem Moralphilosophen Vauvenargues ausgesprochene Vermutung erweist sich als richtig: „Les extrémités se rencontrent et se réunissent en nous.... Nous avons grand tort de regarder l'alliance du bien et du mal comme un monstre ou comme un énigme. C'est faute de pénétration que nous concilions si peu de choses.“ Allerdings bleibt es einer mühsamen Erforschung überlassen, ob sich eine Gesetzmässigkeit in dem so verstandenen Aufbau der Persönlichkeit ermitteln lässt und, in bejahendem Falle, welcher Art sie ist.

Für die Praxis ist diese Feststellung, die imstande ist, uns einen tieferen Einblick in den Aufbau unserer seelischen Struktur zu bieten, von besonderer Wichtigkeit.

VII

Eine ganz andere seelische regulierende Aktion als der Trost stellt die *Kompensation* dar. Sie bezweckt, einen *Ausgleich* für den Ausfall einer Begabung, d.h. für einen empfundenen Mangel an Leistung, resp. an der sie hervorbringenden Fähigkeiten, zu schaffen. *Kompensationen* sind ebenso häufig in der Physiologie wie in der Psychologie; sie bezwecken ganz allgemein womöglich den Ersatz einer Funktion durch eine andere (verfeinertes Tastgefühl bei Erblindeten, erhöhte Aufmerksamkeit bei Schwerhörigen usw.), und man muss auch darin eine *regulierende Kraft* im Innern des Menschen erkennen. Eine derartige Kompensation finden wir sehr häufig im Berufsleben, wo z.B. Mangel an Schnelligkeit der Bewegungen bei der Maschinenschreiberin durch ein gutes Gedächtnis, das ihr erlaubt, sich einen möglichst

grossen Teil des Textes auf einmal zu merken, ausgeglichen wird, wo Mangel an bestimmten Fähigkeiten und gleichzeitiges Vorhandensein von Charaktereigenschaften, wie eiserner Fleiss, Ausdauer, grosse Zuverlässigkeit, Korrektheit sich die Wage halten. Alfred Adler hat sogar Fälle einer „Überkompensation“ der Minderwertigkeiten hervorgehoben, Fälle, in welchen das Individuum gerade auf dem Gebiete, wo es einen Mangel empfindet, bestrebt ist, eine Mehrleistung aufzuweisen: der Stotterer wird Redner (Demosthenes), der Hinkende — grosser Sportsmann (Byron), der armlose Maler malt mit den Füssen.

Die Kompensation kann man als ein *Ertrotzen*, ein „quand même“ der menschlichen Natur auffassen; es gibt ausserdem noch ein *Trotzen* bei Schicksalsschlägen, hauptsächlich solchen, die das Individuum als unverdient empfindet. Dem ersehnten Ziele stellen sich Hindernisse entgegen, eben deshalb will man es erreichen, und man verdoppelt die Bemühungen. „Schwierigkeiten sind dazu da, um überwunden zu werden.“ Der feste, unüberwindliche Wille, der sich plötzlich einstellt und der oft zur Starrheit wird, erlaubt dem Individuum in vielen Fällen durchzuhalten und entweder sein Leben zu retten oder ein sich gestecktes hohes Ziel zu erreichen: den gewünschten Beruf zu ergreifen, ein Kunstwerk zu schaffen, eine soziale Stellung zu erlangen, sich mit einer Erfindung durchzusetzen usw.

Die Trotzcharaktere sind in der Regel den Menschen eigen, die sich in vielen schlimmen, von ihrem Willen unabhängigen Lebenslagen durchzuhelfen vermögen. Insassen der KZ, die sich retten konnten, gehörten häufig zu dieser Kategorie der Charaktere. Das „Trotzdem“ — „Sich nicht unterkriegen lassen“ — „Durchhalten um jeden Preis“ — war ihr Heil.⁴

Eine weitere regulierende Schutz- und Abwehraktion ist das *Abreagieren* — eine Handlung, die zum Ziele hat, einen unangenehmen oder schmerzlichen Vorgang, der eine seelische Erschütterung verursacht, aufzuheben, einen Erregungszustand abzuschwächen und auf diese Weise eine seelische Entspannung herbeizuführen. Wie die moderne Psychiatrie lehrt, kann ein Ausbleiben des Abreagierens nervöse Erkrankungen hervor-

⁴ E. Utitz. Psychologie des Lebens im Konzentrationslager Theresienstadt, Wien, A. Sendl, 1947.

F. Baumgarten: Das Heldentum der Akademikerinnen im Kriege, Burgdorf, Baumgartner, 1950.

rufen (Bildung hysterischer Symptome), die erst durch psychoanalytische Heilmethoden behoben werden. Doch sind schon die üblichen kleinen Akte des Abreagierens, wie: Zerschlagen eines Objektes, Schreien, Drohungen, Wutausbrüche von heilsamer Wirkung. Auch sie bilden einen Ausgleich der schädigenden Erlebnisse.

VIII

Die seelischen Regulierungskräfte weisen in zeitlicher Hinsicht zweierlei Funktionen auf: sie greifen entweder *vor* oder *nach* der Tat ein.

Vor einer Tat, bei einer Absicht, einem Plan, geschieht es oft, dass sich des Individuums ein Gefühl des Unbehagens bemächtigt und es in seiner Handlung gehemmt wird oder unentschlossen bleibt. Es ist nicht mit „vollem Herzen“ bei der Sache. Für diejenigen, die sich selbst gut beobachten, ist dies ein Zeichen, dass etwas nicht „stimmt“, dass sie sich auf falschem Wege befinden, und sie versuchen daher, dem Grunde dieser Gefühle so lange nachzugehen, bis sie über sich selbst ins Reine kommen. Oder aber sie vernehmen eine innere warnende Stimme, wobei manche sie unbeachtet lassen, manche aber auf sie hören. Auf diese Weise werden z.B. viele von einer bereits beschlossenen Reise im letzten Augenblick abgehalten, und es erweist sich oft, dass diese „innere Stimme“ recht hatte. (Sokrates hat uns in seinem „Daimonion“ ein Beispiel hiervon überliefert.) *Diese warnenden Stimmen sind Ausdruck der regulierenden Kraft.* Ebenso kann „unbewusst“, entgegen jeder vernünftigen Überlegung ein Drang bestehen, eine bestimmte Handlung, die von den anderen als Utopie, als „unreal“ bezeichnet wird, auszuführen. Man folgt dieser Stimme, und das spätere günstige Ergebnis hat ihr recht gegeben. Gewöhnlich sagt man dann, man lasse sich mehr von seinem Gefühl oder der Intuition leiten, man habe einen richtigen „Instinkt“ gehabt. Bei Schiller findet sich eine markante Stelle: „Der Pflichten und Instinkte Zwang stellt ihr mit prüfendem Gefühle, mit strengem Richtsheit nach dem Ziele.“ In Goethe's „Gesprächen mit Eckermann“ liest man den Satz vom 29. Februar 1824: „Ich war freilich noch dunkel und strebte in bewusstlosem Drange vor mir hin; aber ich hatte ein Gefühl des *Rechten*, eine Wünschelrute, die mir anzeigte, wo Gold war.“ Und auch Jean Paul äussert sich charakteristischerweise: „Das Gefühl findet, der Scharfsinn weiss die Gründe.“

Allgemein besteht die Überzeugung, dass das Gefühl ein besserer Leiter des Verhaltens ist als der Verstand. Dieses vorausschauende, wenn auch nicht klar, sondern nur „dunkel“ hervortretende Gefühl ist nach unserer Auffassung die im Seelischen wirkende Regulierungskraft. Die Regulierungskräfte *vor* der Tat können demnach *fördernder* oder *hemmender* Art sein, je nachdem sie zu einer Tat drängen oder von ihr abhalten.

IX

Die Regulierungskräfte, die *nach* einer vollzogenen Tat eingreifen, begegnen wir in drei markanten Erscheinungen, und zwar in der Selbstrechtfertigung, der Reue und der Selbstbestrafung.

A. Die Selbstrechtfertigung

Eine ausführliche und bisher einzige Untersuchung dieser seelischen Erscheinung verdanken wir dem Genfer Psychologen Ed. Claparède. Seine Schrift n. d. „L'Auto-justification“⁵ behandelt die Tendenz, im Falle des verletzten Ehrgefühls (durch Verleumdung, bösen Verdacht, Missbilligung oder scharfe Kritik, die eine Herabsetzung des Selbstgefühls und demzufolge auch eine seelische Kränkung und Niedergeschlagenheit herbeiführen) mittels Rechtfertigung seines Handelns vor sich selbst diese Kränkung zu beheben. Claparède hat betont, dass diese Selbstrechtfertigung eine sehr rätselhafte seelische Erscheinung darstellt, über die er nichts Definitives sagen könne. Wir können sie jedoch begreifen, wenn wir sie als eine *Aktion zur Wiederherstellung des erschütterten seelischen Gleichgewichtes* betrachten. Wenn man vor sich selbst gerechtfertigt erscheint, so trifft einen keine Schuld, d.h. man trägt dann keine Verantwortung, keine Last.

Der Anlass der Selbstrechtfertigung stammt nicht immer von aussen. Wir können Handlungen begehen, die mit unseren sittlichen Überzeugungen nicht im Einklang stehen und die wir selbst verurteilen. Das Gefühl, etwas Unrichtiges begangen zu haben, kann dann in uns das quälende Gefühl der Scham hervorrufen. Die erste, fast triebhafte Reaktion darauf besteht in dem Drang, den unangenehmen Vorfall von sich abzuschütteln, in

⁵ „Archives de Psychologie“, Genf, 1927.

dem *Negieren* der Schuld, im Rechtfertigen seines Handelns vor sich selbst.

Die Selbstrechtfertigung ist demnach die Äusserung einer seelischen „Regulation“, die den Zweck verfolgt, die gestörte Seelenruhe wieder herzustellen, sie wirkt sich daher psychohygienisch aus.

B. Die Reue

In dem Phänomen der Reue ist der Anlass zum Regulieren kein äusserer, wie z.B. bei einem Schicksalsschlag, der den Menschen trifft, oder bei einer Beschuldigung, die man von dritter Stelle gegen ihn vorbringt. Den Schicksalsschlägen steht der Mensch machtlos gegenüber, sie waren ihm beschieden, er kann sie durch Trost aller Art überwinden. Die Anschuldigungen können oft unwahr, ungerecht sein und er kann sich verteidigen, rechtfertigen. Aber es gibt Fälle von tatsächlichem Selbstverschulden, wo das Individuum impulsiv, sei es aus Gier, Neid, Rachegefühlen, Unkenntnis der wahren Zusammenhänge einem anderen ein Unrecht zufügt und ihn dadurch schädigen, unter Umständen sogar schwer beeinträchtigen kann. Das Individuum sieht seine Tat im richtigen Lichte, in ihrer ganzen Tragweite erst *nachträglich* ein, gewöhnlich dann, wenn es zu spät ist, sie wieder gutzumachen. Es bemächtigt sich seiner ein *Gefühl der Schuld*, die Erkenntnis der sittlichen Verwerflichkeit der von ihm begangenen Handlung und ein tiefer Schmerz, der komplexer Natur ist: denn einerseits schmerzt es, dass man so handeln konnte und man in sittlicher Hinsicht so unvollkommen war, andererseits, dass ein Mitmensch leiden musste, womöglich krank und arm oder sogar in den Tod getrieben wurde. Das tiefe Bedauern der eigenen Handlung, die strenge Verurteilung der begangenen Verfehlung, das Bestreben, sie wieder gutmachen zu können, der feste Vorsatz, nie mehr so schlecht zu handeln, sind die charakteristischen Zeichen der Reue-Empfindung. In der Unmöglichkeit, jedoch das Geschehene rückgängig zu machen, ist man bemüht, irgend ein gutes Werk zu vollbringen, um so einen Ausgleich für das Geschehene zu schaffen. Die reichen Spenden und Vermächtnisse für die Armen, in früheren Zeiten das Erbauen von Kapellen und Kirchen, jetzt Gründungen von wohltätigen Institutionen, sind Beweise dieses Ausgleichsbestrebens. Der Reue ist ferner ein Element eigen, das in den

bisherigen diesbezüglichen Untersuchungen über sie fast unerwähnt blieb⁶: man möchte die eigene Schuld „hinausschreien“, sie allen bekanntgeben. Dies hat nichts mit psychischem Exhibitionismus zu tun: „Sehe, wie gut ich bin, dass ich mir meines Verschuldens bewusst bin und es bereue“, sondern man möchte sich durch diese Bekanntmachung nach irgend einem atavistischen, magischen Muster vom Druck befreien, ihn „loswerden“, was Zeichen des Bestehens eines derartigen Druckes ist. Dieser seelische Mechanismus ist es, der die Verbrecher oft zum freiwilligen Geständnis treibt. In dem berühmten Roman von Dostojewski „Schuld und Sühne“ ist dessen Held Raskolnikow ein Beispiel hierfür. Dem eigenen „Ich“, dem geltungsbedürftigen, anspruchsvollen, sich selbst überschätzenden, wird zwar durch die späte Einsicht ein schwerer Schlag zugefügt, aber dies wird weniger empfunden als die Tatsache, Unrecht verübt zu haben. Das Bedauern, gefehlt zu haben, und die häufige Unmöglichkeit, die Tat ungeschehen zu machen, können das gesamte gegenwärtige Erleben des Individuums ganzlich verdrängen und alles überschatten. Daraus ergibt sich oft sogar eine zeitweilige Lähmung der Tat- und Empfindungskraft. Doch wird diese früher oder später überwunden, und das Ergebnis ist dann immer positiv: das Individuum erreicht eine höhere moralische Stufe.

Die Reue hat die Bedeutung eines seelischen Purgatoriums — das Individuum wird durch sie „geläutert“, also gebessert. Reue ist meistens eine zeitlich beschränkte Erscheinung, von einer mehr oder weniger langen Dauer (übermäßige Reue wird als pathologisch betrachtet, denn sie führt zum Untergang des Individuums). Sie bewirkt oft eine Umkehr vom vorherigen schlechten Lebenswandel, bringt die manchmal nur im Keime bestehenden guten Eigenschaften zur Entwicklung und führt so das Individuum auf den Weg der charakterlichen Vollkommenheit. Die zur Reue Fähigen werden so zu „Gerechten“. — Die Reue hat demnach eine „regulierende“ Aufgabe im Leben des Menschen. Es ist begreiflich, dass sie nur dort diese Rolle spielen kann, wo gewisse Voraussetzungen für sie bestehen, und zwar,

⁶ M. Moers: Zur Psychologie des Reueerlebnisses, Archiv. f. d. gesamte Psychologie, Bd. 55, Heft 3/4, 1926. M. Scheler: Vom Ewigen im Menschen, Leipzig, 1921. E. D. Starbuck: Religionspsychologie.

wenn es sich um Menschen mit „moralischem Sensorium“ handelt.

Reue bildet eine ganz besondere Art der Regulierungsfunktionen, indem sie eine Aktion auf dem Gebiet der moralischen Konflikte darstellt. Wir sehen hier aber von der Erörterung ab, inwiefern das, was dem Einzelindividuum hilft, immer auch auf einer höheren sozialen oder moralischen Stufe steht. Man kann das Gewissen mit logischem Argumentieren beschwichtigen, man kann sich selbst einen Freispruch erteilen, „rein wie ein Engel erscheinen“, ohne dass dies den realen Tatsachen entspricht. Die Dialektik und Sophistik sind dabei willige Helfer (Claparède wies darauf hin, dass man sich in solchen Fällen der affektiven Logik bedient). Die Moral kommt dabei schlecht weg. Bei psychohygienischen Massnahmen handelt es sich jedoch nur um das *individuelle* Wohl, und die Psychohygiene hat bisher die Frage nicht berührt, inwiefern das, was dem Individuum nützt, eo ipso auch der Gesellschaft nützt. Unter Umständen entsteht hier zwischen dem Wohl des Individuums und dem der Gesellschaft ein tiefer Widerspruch, und so mancher wird sich dabei sagen: „Recht ist, was mir nützt“, während manch anderer unter dem Konflikt viel leiden wird. Wir beschränken uns hier nur darauf, diesen Tatbestand hervorzuheben.

C. Die Selbstbestrafung

Bei sehr starkem Schuldbewusstsein, bei grosser moralischer Sensibilität und in der tiefsten Überzeugung, dass man die böse Tat weder ungeschehen noch gut machen könne, wird statt der Reue eine Selbstbestrafung ausgeübt. Den Ausgangspunkt derartiger Handlung bilden die tief, grösstenteils durch Erziehung eingepägten Überzeugungen, für ein Unrecht müsse Strafe kommen und nur die Strafe mache frei von Schuld.

Nicht der Richter, der von Amtes wegen nach bestimmten Gesetzen die Tat beurteilt, sondern das Individuum allein spricht das Urteil über sich selbst aus, da es gar nicht erst die Strafe von aussen abwarten will. Die Strafe muss *sofort* geschehen und das Urteil muss ein *strengstes* sein, es dürfen keine Milde und Gnade walten.

Die Selbstbestrafung ist uns aus den ältesten Zeiten, im Vorgehen geschichtlicher Gestalten bekannt. So hat z.B. Titus Andronicus seinen Sohn Mutius im Zorn getötet und, gleichsam

als Strafe dafür, sich seine rechte Hand, die dieses Verbrechen verübt hat, abgehauen. Cassius, der Mörder des Julius Cäsar, lässt sich durch denselben Dolch töten, mit dem er selbst Cäsar erstochen hat. Freud und die Psychoanalytiker haben die Selbstbestrafung für die Entstehung von Neurosen verantwortlich gemacht. In seinem Aufsatz „Die psychogene Sehstörung in psychoanalytischer Auffassung“⁷ hat Freud eine Sehstörung als Selbstbestrafung gedeutet. „Es ist“ — sagt Freud — „als erhöbe sich in dem Individuum eine strafende Stimme, welche sagte: ‚Weil Du Dein Sehorgan zu böser Sinneslust missbrauchen wolltest, geschieht es Dir ganz recht, dass Du überhaupt nicht mehr siehst.‘“ Freuds Schüler: Riklin, Jones, Rank, Reik, Steckel u.a.m. haben sich derartige Deutung zu eigen gemacht, um die Entstehung von Angstneurosen, die Träume vom Abstürzen und die Selbstmorde zu erklären. Ferner hat Freud den Ursprung vieler religiöser Bräuche und Erscheinungen des sozialen Lebens als Äusserungen der Selbstbestrafung aufgefasst. Z.B. sagt er: „Die Totemreligion war aus dem Schuldbewusstsein der Söhne hervorgegangen, als Versuch, das Gefühl zu beschwichtigen und den beleidigten Vater durch nachträglichen Gehorsam zu versöhnen. Alle späteren Religionen erweisen sich als Lösungsversuche desselben Problems.“⁸

Wir wollen diese Gedankengänge nicht weiter verfolgen. Wir ziehen sie hier als Beispiel dafür heran, welch grosse Bedeutung der Selbstbestrafung beigemessen wird. Für uns handelt es sich vor allem um eine seelische Tendenz, das begangene Unrecht in spezieller Weise der Selbstrichtung auszugleichen. Selbstrichtung ist aber die *sofortige* Richtung. Diese Tendenz zur schnellsten Ausübung der Gerechtigkeit — ein Zeitfaktor, den man bisher völlig unberücksichtigt liess — kann man durch Annahme eines Regulierungsinstinktes verstehen. Man will sich des starken seelischen Druckes möglichst bald entheben. Je schwerer das Verbrechen, je tiefer die Seele durch die begangene Tat aufgewühlt wird, umso grösser ist die Tendenz, das Geschehene möglichst sofort und in *demselben Ausmasse* auszugleichen. Im letzteren wirkt sich in hohem Grade das primitive *jus talionis* aus. „Ich muss ebenso stark und in der gleichen Weise wie der-

⁷ Ärztliche Standeszeitung 1910, Nr. 9.

⁸ Totem und Tabu. Leipzig 1913, S. 134.

jenige, den ich geschädigt habe, leiden, sonst halte ich den Gedanken nicht aus, so schändlich gehandelt zu haben."

Die Selbstrechtfertigung, die Reue und die Selbstbestrafung sind Regulationen *moralischer* Art. Sie sind durch das Zusammenleben der Menschen bestimmt, sind demnach *sozialer* Natur. Sie ermöglichen daher nicht nur das innere Gleichgewicht zu erhalten, sondern auch den Weg zur Gemeinschaft wieder zu finden.

X

Die regulierenden Kräfte im Seelenleben des Menschen sind heute noch viel zu wenig untersucht, doch sie sind es zweifellos, die dem Individuum den Weg zum Durchhalten öffnen und zu einer erträglichen, besseren Existenz verhelfen. Sie wirken sich psychohygienisch aus und bilden eine seelische Schutzaktion.

Wir haben in den geschilderten Erscheinungen der seelischen Regulierungen eine Analogie zu den körperlichen. Seit Claude Bernard (1813—1878) kennen die Biologen die physikalisch-chemischen Regulierungsvorgänge beim Lebewesen, die zur Wiederherstellung der gestörten Gleichgewichtszustände im Körper dienen. Es besteht demnach im Körper eine organische Ordnungstendenz.

Der grosse Zürcher Neurologe Konstantin v. Monakow (1853—1930) spricht von einem *biologischen Gewissen oder Syneidesis* als derjenigen Kraft, die der Steuerung, Regulation, Kompensation und Anpassung im Werden und Leben des Organismus vorsteht. Schon beim Konflikt der Triebe untereinander — sagt er — bedarf es einer Steuerung im Interesse der Selbsterhaltung.

Der Nobelpreisträger von 1949, Prof. W. R. Hess, hat in seiner Monographie „Die Regulierung des Blutkreislaufes“ zum Ausdruck gebracht, wie biologisches Geschehen in jeder Situation die Resultante von Regulierungsvorgängen ist. Krankheiten können nicht nur durch Veränderungen an Organen, sondern auch durch Störungen in den Regulationsmechanismen bedingt sein. Krankheiten können aber auch durch Regulationskräfte geheilt werden. Die Medizin kennt zahlreiche Fälle von Selbstheilung. Bekannt ist ja der Spruch grosser Mediziner, der beste Arzt sei die Natur. Wir kennen Selbstregulierungen des Körpers in Erscheinungen wie derjenigen des Fiebers, der Bildung von

heilenden Stoffen gegen die im Organismus wirkenden Gifte, der Immunität. Der Schmerz ist als Wächter und Erhalter unseres Lebens ebenfalls Äusserung der Regulierung. Das Gleiche scheint uns im psychischen Leben des Menschen der Fall zu sein. Auch hier kann man von Regulierungstendenzen, d.h. von einer psychischen Selbstregulierung sprechen. Die Funktionen des Denkens, Vergleichens, Unterscheidens, zum grossen Teil auch des Gedächtnisses und der Aufmerksamkeit, sind Regulierungsfunktionen, die die Vielheit von Eindrücken, die uns die Wahrnehmung vermittelt, verarbeiten und uns so eine Orientierung ermöglichen. Längst sprechen wir von seelischer Immunität, wenn wir sagen, wir lassen uns eine dicke Haut wachsen, um unempfindlich gegen die feindseligen Gefühle der anderen zu werden u. ä. m.

Die regulierenden Kräfte können sein: treibende, fördernde oder hemmende, je nachdem es darauf ankommt, eine Handlung zu fördern oder sie zu hemmen. Die Regulative können sich verschiedener seelischer Fähigkeiten und Eigenschaften bedienen, bei dem einen — der Intelligenz, die dem Individuum neue Wege oder auch Umwege zur Erreichung seines Zieles zeigt, aber auch die Konsequenzen eigener Handlungen voraussieht und vor ihnen warnt (das Daimonion von Sokrates). Bei dem anderen sind es dessen Charaktereigenschaften wie des Ehrgeizes und des Geltungsdranges, der Betriebsamkeit, bei dem dritten — die strenge Moral, bei dem vierten die sog. unmoralischen Qualitäten wie das Lügen (Betrügen), die momentane Erleichterungen der Lage bewirken. Die Mittel sind verschieden, sie haben eine *typologische* Bedeutung, die Tendenz ist die gleiche. Auch die Regulative können wie alle psychischen Konstituenten eine quantitative und qualitative Variation aufweisen, d.h. von verschiedener Art und Stärke sein. Bei dem einen Individuum können Schutz- und Abwehrmechanismen sehr stark, bei dem anderen dagegen schwach ausgebildet sein oder sie treten nicht rechtzeitig in Funktion. Es ist möglich, dass sie bei dem einen Individuum nur auf einem bestimmten Gebiet des seelischen Lebens, bei dem anderen dagegen auf mehreren Gebieten auftreten. Wir wissen noch wenig darüber, es gilt aber, diese seelische Funktion, die die Psychologen, die sich mit dem Charakter und der Intelligenz befassen, bisher ignorieren, hervorzuheben.

Die Rolle dieser Regulative wird mit dem Moment grösser, wo

der seelische und körperliche Zustand des Individuums in einer Gefahr, wie bei einer Erkrankung, schwebten. Es waren daher die Physiologen und die Psychiater, die sich zuerst mit der Rolle und Bedeutung der Regulative befassten. Wir verweisen speziell auf die Arbeiten des Psychiaters A. Maeder, von denen sich insbesondere das Werk „Selbsterhaltung und Selbstheilung“ (Zürich, Rascher 1949) mit diesen Fragen beschäftigt. Wir können aber noch weiter gehen und behaupten, dass der Mangel an regulativen Kräften vielleicht auch einer der Gründe ist, weshalb manche Individuen blindlings in ihr Verderben laufen, und dass sich das Gleiche, das von Individuen gesagt wird, auf das seelische Leben des Kollektivs erstrecken kann. Wir sahen doch, wie Völker im Kriege, die ihnen schweren materiellen und geistigen Schaden brachten, hineinstürzten, wie verderbliche Affekte die Oberhand über das Denken behielten. Wir können diese selbstmörderische Erscheinung als Mangel an seelischen Regulativkräften auffassen.

XI

Aus allen diesen Ausführungen ist ersichtlich, wie falsch es ist, wenn wir als Kriterium der Vollkommenheit oder des Verdienstes einer Persönlichkeit nur ihre Taten, ihr aktives Handeln, das, was sie effektiv vollbracht hat, in Betracht ziehen. Dem gegenüber müssen wir darauf hinweisen, dass es auch zu berücksichtigen gilt, wie sich das Individuum verhält, wenn eine Katastrophe über es hereinbricht oder wenn es seine Ziele nicht erreicht, wenn seinen Wünschen die Erfüllung versagt wird. Mit andern Worten: nicht nur das Register des Erreichten, sondern die Mittel zur Aufrichtung in Zeiten des über sie hereingebrochenen Unheils müssen zur Beurteilung der Persönlichkeit in Erwägung gezogen werden. Ähnlich wie in moralischer Hinsicht das Individuum so viel an sittlichem Wert darstellt, als es Lockungen widerstanden hat und seinen moralischen Prinzipien treu blieb, vermögen wir die Lebenskraft des Individuums einzuschätzen nach seinem Vermögen, sich aufzurichten und gegen seine eigenen organischen und seelischen Schwächen anzukämpfen — d.i. nach dem Mass, in welchem es die Regulationskraft, das ordnende Prinzip unseres „normalen“, gesunden seelischen Lebens besitzt. Eine psychologische Diagnostik, die keinen Bezug

auf den Regulierungskräfte nimmt, wird immer unvollkommen sein.

XII

Eine Frage stellt sich ein, wie seinerzeit aus Anlass der experimentell-psychologischen Untersuchungen über die Intelligenz, die deren verschiedene Formen und Arten feststellen liessen, so die theoretische, praktische, formale, soziale, technische, symbolische etc.: Gibt es verschiedene Arten der Intelligenz als voneinander unabhängige Fähigkeiten, also viele Intelligenzen (O. Lipmann), oder auch, sind diese verschiedenen Arten nur Äusserungen *einer* Intelligenz (William Stern). Demnach fragen wir: Gibt es nur *eine* seelische Regulierungskraft, die in die verschiedensten seelischen Bereiche in verschiedenster Weise im Notfall eingreift, oder auch, gibt es verschiedene, von einander unabhängige Regulierungskräfte, die sich je nach dem Fall und dem Bedürfnis auswirken?

Wir neigen zu der Annahme, dass das Individuum ausser dem Selbsterhaltungs- und Selbstentfaltungstrieb noch einen *Regulationsinstinkt* besitzt. Es kann sich wohl um eine allgemeine Kraft handeln, die die verschiedenen Arten der Regulierungen auslöst, die dem jeweiligen Zustande, der jeweiligen Möglichkeit des Helfens entsprechen, wie Trost in allen seinen vielen Gestalten, Kompensation eines empfundenen Mangels, Verdrängen resp. Vergessen eines unangenehmen Erlebnisses u.ä.m.

Dem Entfaltungstrieb — der Urtendenz, sich in einer bestimmten Weise zu entwickeln und zu verwirklichen — können wir den Regulierungsinstant gegenüberstellen, und zwar ist der Entfaltungstrieb wie eine *blinde* Kraft, die das Individuum zu einem ganz bestimmten Schicksal zwingt, während der Regulierungstrieb wie eine einsichtige, für- und vorsorgliche Instanz wirkt, die sowohl helfend eingreift, wenn ein seelischer Schaden bereits entstanden ist, wie auch wachsam überwacht, ob ein solcher Schaden vorauszusehen ist. Sie ist immer ausgerichtet auf das eine Ziel: die *Restitution*, die *Gutmachung*. Die Regulierungskraft ist wie eine *Notinstanz* des Organismus. In ihr äussert sich eines der Wunder der Selbsterhaltung des lebendigen Organismus, und zwar der Erhaltung seines seelischen Gleichgewichtes.

XIII

Die Psychologie als Wissenschaft hat sich bisher gar nicht mit dem Problem beschäftigt, welches die Quellen sind, aus denen der Mensch seine Kraft schöpft, wenn ihn Unglücke heimsuchen, wenn er in materielle oder seelische Not gerät, wenn er Enttäuschungen erlebt und harte Kämpfe mit dem Schicksal und mit der Bosheit der Mitmenschen führen muss. Woran entzündet sich sein Mut, sein Streben immer wieder neu zu beginnen und nicht zu verzagen? Psychologie hat doch mit dem Menschen, der im „vollen“ Leben steht, zu tun und sollte daher auch diese Seite der menschlichen Existenz berücksichtigen. Man kann sich nur wundern, dass die regulativen Kräfte in den seelischen Erscheinungen des Trostens, Hoffens, der Selbstrechtfertigung, Selbstbestrafung etc., die eine so hervorragende Rolle im praktischen menschlichen Leben spielen und als eine besondere Art der seelischen Energetik im Dienste des Selbsterhaltungstriebes des Individuums stehen, in keinem System der Psychologie als besondere psychische Kategorie nicht mal erwähnt werden. Die von uns angeführten seelischen Erscheinungen rechtfertigen jedoch die grösste Berücksichtigung des Faktors der Regulationskraft als ordnendes Prinzip unseres im Gleichgewicht gestörten seelischen Lebens, und wecken auch den Wunsch nach weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen in dieser Richtung.

LES FORCES RÉGULATRICES DE LA VIE PSYCHIQUE ET LEUR
IMPORTANCE POUR L'HYGIÈNE MENTALE.

Au cours des efforts pour assurer son existence et pour réaliser ses buts, l'homme se heurte nécessairement aux obstacles qu'il doit surmonter, et il subit aussi les vicissitudes de la fortune qui sait frapper inexorablement. Tantôt c'est la maladie, la sienne ou celle de ses proches; tantôt c'est la mort d'un être très cher. Une fois, ce sont des chagrins intimes; ailleurs, des embarras pécuniaires ou des revers infligés par une concurrence féroce. Pareils coups du sort sont de nature à ébranler l'équilibre psychique d'un homme, voire causer sa ruine. L'état psychique qui en résulte aboutit finalement ou bien à une résignation fataliste et passive, ou bien à des lamentations vaines et impuissantes, ou bien encore à un sursaut d'une énergie qui relève le défi de l'adversité.

La plupart du temps, pourtant, un besoin impérieux de recouvrer l'équilibre psychique se manifeste, comme si des forces régulatrices et coordina-

trices s'éveillaient, en quête d'un nouvel équilibre et pour assurer une existence nouvelle.

Parmi les manifestations principales de ces forces régulatrices, il faut citer en premier lieu la *consolation*, c'est-à-dire la capacité de se mettre au-dessus des calamités endurées, ainsi que la volonté de considérer sous un jour plus serein les revers subis. Dans ce but là on essaie de diminuer l'importance des échecs et d'*amoindrir la valeur* de ce qui n'a pu être atteint, à la manière du renard de Lafontaine qui trouva les raisins trop verts. Et inversement, on apprécie davantage ce qui en est encore resté de bon après les échecs subis; en d'autres termes on *surestime la valeur* de la situation amoindrie. „Peu suffit pour vivre bien“, „mieux vaut peu que trop“, „malheur rend meilleur“, sont des dictons dans ce sens.

On trouve une analogue inversion d'estimation dans diverses manifestations de la *superstition*: un fâcheux accident, la casse d'un objet, par exemple, est interprété comme un présage heureux, comme porte-veine.

Dans le même ordre d'idée, il est permis de considérer comme forces régulatrices: *l'espoir, la foi*, c.à.d. l'attente d'un résultat favorable, bref, tout ce qui fortifie, ne serait-ce que momentanément la sensation de bien-être. Maint adage populaire abonde dans ce sens.

Le rêve, qui symbolise la réalisation d'un désir et qui souvent, comme l'a remarqué Goethe, donne durant le sommeil l'occasion de revoir les disparus bien-aimés, possède également, un pouvoir consolateur et roborant.

Parmi les forces régulatrices nommées, on peut aussi citer tous les phénomènes de „*compensation*“ permettant de combler une déficience psychique par une qualité particulièrement développée, par exemple, le défaut d'une capacité donnée par une forte application ou une endurance intense.

D'autres états psychiques, plus compliqués encore, comme l'*autojustification, le repentir* et l'*autopunition*, sont également du domaine des forces régulatrices de l'âme: dans le premier cas on justifie, en essayant de la contester, une faute, ou bien dans le second par le repentir, on en prend connaissance dans toute son étendue afin de la réparer. L'*autopunition* veut dire se châtier sensiblement pour un delit afin de se libérer d'une pression psychique.

Les faits précités nous permettent d'admettre que, à l'instar des phénomènes régulateurs physico-chimiques tendant à rétablir l'équilibre somatique perturbé, phénomènes mis en évidence par les biologistes Claude Bernard, von Monakow, W. R. Hess (tendances régulatrices somatiques), il existe dans le domaine des phénomènes psychiques d'analogues tendances et instincts reconstituteurs que les psychologues ont tout intérêt d'enregistrer et d'examiner soigneusement.

En envisageant ainsi, à la lumière de ces phénomènes régulateurs, les forces psychiques chez l'homme normal (ces recherches ont à peine été amorcées), on arrivera, certainement à une meilleure connaissance de l'âme humaine.

Aus dem Psychologischen Institut der Universität, Frankfurt

VISUELLE GEBILDE MIT KOORDINIERTEN GLIEDERN

VON

JOSEPH BECKER und EDWIN RAUSCH

EINLEITUNG

Für eine psychologische Problemstellung, die sich eingehende erlebnistreue Beschreibung anschaulicher Gegebenheiten (Phänomenologie) zum Ziel setzt, bestand wiederholt — und besteht immer wieder — Anlass, auf gewisse *Sub- und Superordinationen* hinzuweisen, die in der Wahrnehmung auftreten können. Dabei ist nicht nur an das Verhältnis gedacht, in welchem eine Figur zu ihrem Grunde steht¹; vielmehr in erster Linie an die vielfältigen Möglichkeiten, wie innerhalb des Figurenbildes selbst ein Teil eine ausgezeichnete Rolle gegenüber den anderen spielt, vor den anderen hervortritt usw. Hierher gehören alle jene Fälle, in denen von der *Zentrierung* eines phänomenalen Gebildes gesprochen wird.² Überall wo von Haupt- und Nebenteilen die Rede ist, von verschiedenem Rang, verschiedenem Gewicht, verschiedener Wichtigkeit der Teile, von Akzentuierungen, Schwerpunkten, Aufmerksamkeitsbrennpunkten usw., handelt es sich um Beispiele für eine Art von Unter- und Überordnung im Verband einer anschaulichen Gegebenheit.

Denken wir z.B. an einen — für den Wahrnehmungspsychologen freilich schon recht komplexen — Erfahrungsfall: In dem Eindruck, den ein im Tal liegendes Städtchen dem erhöht stehenden Betrachter vermittelt, wird im allgemeinen die Kirche mit ihrem hohen Turm akzentuierend, zentrierend wirken. Sie ist in charakteristischer Weise dominant, gibt dem Ganzen ein bestimmtes Gesicht, richtet die Umgebung (die Häuser) nach sich aus — oder wie man es sonst ausdrücken mag.

Wäre die Kirche durch einige gewöhnliche Häuser ersetzt (ohne irgendwelche weitere — die Umgebung der Kirche be-

¹ Vgl. Rubin, E., *Visuell wahrgenommene Figuren*. Kopenhagen 1921.

² Vgl. Metzger, W., *Psychologie*. Dresden und Leipzig 1941. S. 168 ff.

treffende — objektive Änderung), so würde vielleicht ein geeigneter anderer Teil des Ganzen, z.B. das der Grösse nach die nächste Stelle einnehmende Rathaus, in dem Gesamtphänomen die Rolle übernehmen, die vorher, in ausgeprägterer Weise, die Kirche innehatte. In diesem Falle wird man sagen können, dass die Kirche neben oder vermöge ihrer das Ganze zentrierenden Funktion auch noch eine Homogenisierung ihrer Umgebung bewirkt hatte: Bei ihrer das ganze Stadtbild beherrschenden Stellung kamen zweitrangige Auszeichnungsstellen, wenn sie überhaupt als psychisch existent anzunehmen waren, jedenfalls nicht so zur Geltung wie im Variantenfall, in dem sie — ohne dass an ihrer unmittelbaren Reizgrundlage etwas geändert ist — erst-rangig geworden sind.

Man beachte, um dem Zentrierungs- bzw. Superordinationsbegriff in seiner Allgemeinheit näherzukommen, dass die spezielle Ausgestaltung des Beispiels auch auf mancherlei andere Art erfolgen könnte. Das Rathaus kann so stattlich sein, dass es für die Gewichtsverhältnisse des Gesamteindrucks in einen ernsthaften Wettbewerb mit der Kirche tritt; auch ein Bizentrum — etwa durch die Existenz *zweier* Kirchen — kann vorliegen usw. Ferner: Die Auszeichnung des einen oder anderen Teils, der einen oder anderen Stelle braucht nicht notwendig auf einem entsprechenden *Grössenübergewicht* zu beruhen oder auf der besonderen *Form* des Ausgezeichneten, sondern auch die *Lage*-verhältnisse spielen eine Rolle. Dies alles ist hier nicht im einzelnen auszuführen.

Die Zentrierungsfälle sind — schon allein auf visuellem Gebiet — so zahlreich und zugleich von so mannigfacher Erscheinungsform, dass man sich fragen kann, ob es denn überhaupt noch *andere* Fälle gibt, z.B. auch solche, in denen die Teile eines Wahrnehmungsganzen alle einander im strengen Sinne nebengeordnet, *koordiniert* sind. Man kann sich die Aufgabe stellen, derartige Gebilde wenn möglich aufzuzeigen, zu beschreiben und nach ihren Bestimmungen oder Bedingungen zu analysieren. Diese Aufgabe bildet, vorerst nur ansatzweise, den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung.

Dabei wird es freilich nicht zweckmässig sein, die Analyse mit einem so verwickelten Fall wie dem Stadtansicht-Beispiel beginnen zu lassen, obwohl sich auch dabei das Problem der Koordination durchaus stellt. Wir haben es z.B. schon berührt

in dem Hinweis, dass bei Entfernung der „Spitze“ des zentrierten Bildes nicht immer ein koordinatives Gebilde übrig bleibt, auch dann nicht, wenn die Umgebung der Spitze vorher, so lange sie von der Spitze „überschattet“ wurde, relativ homogen erschienen ist. Stattdessen wird von möglichst einfachen figuralen Fällen auszugehen sein.

Wir sehen dabei ab von dem Figur-Grund-Problem und der Frage nach der Möglichkeit solcher Zweigliederung des Wahrnehmungsfeldes³ und beschränken uns bewusst auf die Betrachtung der Verhältnisse *innerhalb einer Figur*. Das heisst, es soll sich ausschliesslich um „interne“ Verhältnisse des Figurenbildes handeln, nicht um das Problem der Abhebung der ganzen Figur von ihrer hintergrundhaften Umgebung. Aus methodischen Gründen engen wir den Kreis der in Betracht zu ziehenden Gebilde ferner auf solche Gegebenheiten ein, bei denen eine klare und eindeutige Gliederung in natürliche Teile besteht. Wir beschäftigen uns zuerst mit Punktreihen als Beispielen quasieindimensionaler Gebilde und gehen dann zu zwei- und dreidimensionalen Komplexen über.⁴

Die Glieder eines mehrgliedrigen Gebildes sollen *koordiniert* heissen, wenn keines vor anderen ausgezeichnet ist, in irgendeiner Weise hervortritt oder zurücktritt, sondern alle in der Gesamtheit anschaulich gleichrangig sind. Gebilde mit koordinierten Gliedern nennen wir auch kürzer *koordinative* Gebilde.

Es wird also unterschieden zwischen Koordination oder Koordiniertheit als einer Beziehung zwischen den Teilen bestimmt gearteter Ganzheiten, und Koordinativität als einer Eigenschaft eines solchen ganzen Gebildes. „Koordinativität“ könnte auch „Homogenität“ genannt werden.

Von Koordination spricht man bekanntlich noch in anderem als dem hier gemeinten Sinne, z.B. im Zusammenhang mit der Kennzeichnung eines gegliederten Bewegungsvorganges. Dabei meint „koordiniert“ etwa so viel wie „wohl geordnet, zusammenstimmend“, während „Unkoordiniertheit“ das Fehlen oder Ge-

³ Ungünstigste Bedingungen für eine Figur-Grund-Gliederung bestehen natürlich bei Herstellung völliger Homogenität der Sinnesreizung.

⁴ Es sei noch einmal betont: Im folgenden handelt es sich überall um *phänomenologische* Analyse, um die Eigenschaften anschaulicher Gebilde, wie sie sich bei erlebnistreuer Beschreibung darstellen, (nicht um Denkinhalte).

störtsein einer solchen Ordnung bezeichnet. Der in unserem Zusammenhang zu untersuchende Koordinationsbegriff ist enger, indem auch sein Gegenstück — Sub- und Superordination — intakte Ordnungen, nur solche von anderer Art, meint.

Eine Verwechslung mit der in der Logik gebräuchlichen Bedeutung von „koordiniert“ ist kaum zu befürchten. Denn der logische Koordinationsbegriff bezieht sich auf Begriffe, der hier gemeinte — wenigstens soweit er im vorliegenden Aufsatz verwendet wird — auf phänomenale Gegebenheiten.

I

DIE EINFACHE PUNKTREIHE ALS KOORDINATIVES GEBILDE

Auf homogenem ebenem Grunde sei eine geradlinig angeordnete horizontal gelagerte Vielheit von gleichgrossen und äquidistanten „Punkten“ gegeben, simultan dem Blick ausgesetzt (Fig. 1). Diese „Punktreihe“ — nennen wir sie kurz P, ihre



Fig. 1

Elemente ⁵ e, deren Abstände ⁶ a — soll als näher zu analysierendes Beispiel eines koordinativen Gebildes dienen.

1) P besitzt eine charakteristische phänomenale *Einheitlichkeit*, die sprachlich darin zum Ausdruck kommt, dass das in Fig. 1 Vorliegende wie selbstverständlich als „ein“ Gebilde („eine“ Punktreihe) bezeichnet wird. Dabei erstreckt sich von dem e am weitesten links zu dem e am weitesten rechts ein ununterbrochen durchgehendes Figurfeld derart, dass auch die a Figurbestandteile sind. ⁷

⁵ Wenn hier und im folgenden die kleinsten natürlichen Teile phänomenaler Gegebenheiten gelegentlich als „Elemente“ bezeichnet werden, so wird kaum zu befürchten sein, dass dies etwa im Sinne der Annahme summativen Aufbaus missverstanden wird. Beim heutigen Stand der Psychologie steht die funktionelle Ganzheitlichkeit psychischer Gegebenheiten ausser Frage (während allerdings das Wie des Zusammenhangs jeweils zu untersuchen ist); entsprechend sollte z.B. ein Wort wie „Element“ dort, wo es ungefährlich ist, in der psychologischen Terminologie noch verwendet werden können.

⁶ Als Abstand gelte die Minimalentfernung zwischen den Peripherien benachbarter „Punkte“.

⁷ Vgl. Metzger, W., Gesetze des Sehens (1936), 26 ff.

Wenn man durch die Vorlagefigur einen senkrechten oder schrägen Strich zieht (oder etwa eine Stricknadel in entsprechender Weise über die Anordnung legt), so geht der Strich (die Nadel) für den Beschauer „durch die Reihe hindurch“, einerlei, ob dabei ein e oder ein a getroffen wird.

Ergänzung zu Merkmal 1: P hat durchgehend eine anschauliche *Breite*, d.h. auch in den Bereichen der a.

Man kann einen Bleistiftstrich so von „aussen“ her in einen a-Bereich von P hineinmünden lassen, dass das eine Ende sich mehr oder weniger weit „innerhalb“ der Figur befindet.

2) P ist ein *einfach* gegliedertes Gebilde. D.h. es gibt in ihm keine Untergruppen, seine natürlichen Teile sind zugleich seine Elemente.⁸

Die Einfachheit der Gliederung von P ist stabil in dem Sinne, dass sich bei ungezwungener Beobachtung auch über eine längere Zeitspanne keine Tendenz bemerkbar macht, das Vorliegende z.B. in gleichen Gruppen zu unterteilen. (Bei der 12-teiligen Reihe der Fig. 1 ist es den Verfassern nicht möglich, das Ganze in Zweier-, Dreier- oder Vierer-Gruppen gegliedert zu sehen.)

3) Für die *Anzahl* der P-Elemente gilt phänomenologisch: Sie ist bestimmbar, aber *nicht unmittelbar bestimmt*; und zugleich ist zur Bestimmung des Wesentlichen von P die zahlenmäßige Festlegung der e nicht relevant.

Die anschauliche Unbestimmtheit der e-Anzahl ist übrigens nicht lediglich die Folge davon, dass P aus mehr als 5 bis 7 e besteht, aus einer Menge also, die in dem Sinne des „begrenzten Bewusstseinsumfangs“ nicht mehr simultan und ohne Zählakt festzulegen ist. Unter Umständen sind auch Reihen mit 4 und 3 Elementen anschaulich in dem gemeinten Sinne unbestimmte-zahlig. Vgl. dazu noch Ziff. 4.

Das Moment der anschaulichen Unbestimmte-zahligkeit der Glieder hängt eng mit dem folgenden zusammen:

4) P ist beiderseits *offen*, zwar begrenzt, aber ohne natürliche Enden, ohne Abschluss, es hört unvermittelt auf.

⁸ „Einfach“ ist hier im wörtlichen Sinne gemeint, nämlich zur Unterscheidung von „zweifach“, „dreifach“ usw., nicht in einem weniger bestimmten Sinne als Gegensatz zu „kompliziert“. Über mehrfache Gliederung vgl. S. 309.

Es liegt „von innen her“, vom Aufbauprinzip der Figur aus, kein Grund dafür vor, dass P mit den faktisch äussersten e wirklich endet. Die Form P macht den Eindruck, dass ihr kein Abbruch geschähe, wenn die äussersten e verschwänden oder durch Verlängerung der Reihe zu zweitäussersten usw. Elementen würden. Die beiden äussersten e sind durch nichts als „End“-glieder charakterisiert. Im Gegensatz dazu würde sich z.B. eine Folge von quadratischen e-Scheibchen (je in horizontal-vertikaler Lage) bei Flankierung durch zwei nach aussen abgerundete Scheibchen in eine abgeschlossene Form verwandeln.

Die in Merkmal 4 beschriebene Erscheinungsweise von P ist auch so zu kennzeichnen, dass die Reihe in der Längsterstreckung „anschaulich variabel“⁹ ist. Sie macht den Eindruck, ebensogut länger oder kürzer sein zu können, als sie tatsächlich ist, eine grössere oder kleinere Anzahl von Gliedern besitzen zu können, während in der Quererstreckung anschauliche Konstanz besteht im Sinne einer festen Bestimmtheit der Breite. (Bei dieser Auffassung scheint die Heranziehung des Material-Form-Dualismus, an den man hier denken könnte¹⁰, entbehrlich zu sein.)

P macht übrigens nicht nur den *Eindruck*, bei Verlängerung oder Verkürzung sich dem Charakter nach gleich zu bleiben, sondern der anschauliche P-Charakter ist auch gegenüber tatsächlichen (objektiven, an der Vorlage durch Hinzufügung bzw. Wegnahme von Randelementen vorgenommenen) Längenänderungen invariant. Die Metrik der Form kann dabei tangiert werden, indem das Reihengebilde etwa schlanker oder gedrungener erscheint.

5) Die Eigenschaft von P, welche besonders ins Auge fällt, ist die anschauliche *Regularität*. Sie beruht auf der Gleichheit der e und der Gleichheit der a.

„Regularität“ ist hier zunächst in einem speziellen Sinne gebraucht. Im nächsten Abschnitt wird eine geeignete Begriffserweiterung vorgenommen.

6) Wir kommen schliesslich zu demjenigen Merkmal von P, das wohl am unmittelbarsten die Koordinativität von P begründet und insofern für uns in besonderer Weise thematisch ist.

⁹ Vgl. Rausch, E., Psychol. Forschung 23 (1949), 69 ff.

¹⁰ Vgl. Goldmeier, E., Psychol. Forschung 21 (1936), 163 ff.

(Das in Ziff. 4 besprochene Merkmal ist im Grunde nur eine spezielle Seite des folgenden allgemeineren.)

Alle *e* (entsprechend alle *a*) in *P* sind einander *homolog* und *äquivalent* in dem Sinne, dass sie alle dieselbe Rolle spielen, dass kein *e* oder *a* Träger einer individuellen — das soll heissen: es von einem anderen *e* bzw. *a* unterscheidenden — Funktion ist. Kein *e* oder *a* hat einen besonderen Stellenwert im Ganzen.

Wenn der Beobachter eine „mittlere Gegend“ in *P* oder „die mittleren *e*“ ohne Schwierigkeit feststellen kann, so bedeutet dies nicht eine Akzentuierung bestimmter Gebiete von *P* oder eine individuelle Funktion irgendwelcher *e*. Bei simultaner Wahrnehmung von *P* ist der Blick des Beobachters natürlicherweise so gerichtet, dass die Blickfeldmitte mit der geometrischen Mitte der Figur ungefähr zusammenfällt, und dies ist zugleich auch die *anschauliche* Mitte der Figur. Bei jeder einseitigen Erweiterung der Reihe nach rechts oder links verschiebt sich die (anschauliche und Blick-) Mitte der Figur. Die konkrete Stelle der *P*-Mitte ist nicht etwa in demselben Sinne figural bestimmt wie bei einem Winkel der Scheitelpunkt, dessen Rolle in dem Gebilde gegenüber einseitiger Schenkelverlängerung oder -Verkürzung invariant ist. (Eine Winkelform wie die Spitze eines gleichschenkligen Dreiecks — oder das ganze gleichschenklige Dreieck — ist ein einfaches Beispiel einer zentrierten, „superordinativen“ Figur. Um die Voraussetzung einer Mehrgliedrigkeit zu erfüllen, wie sie im Vergleichsfall der einfachen Punktreihe besteht, nehme man die Schenkel als „punktiert“ an, wobei auch der Winkelscheitel durch einen dieser Punkte markiert sei.)

Ähnlich wie „Mitte“ sind auch — das ist in Ziff. 4 schon vorweggenommen worden — die „Endpunkte“ von *P* zufällig, d.h. nicht an ihrer vorgefundenen Stelle sachlich-figural begründet (obwohl die Reihe als endliche und geradlinig ausgebreitete Grösse natürlich äusserste Punkte besitzen muss). Es gibt, wie gesagt, in *P* keine Träger einer individuellen Funktion; verantwortlich für den charakteristischen *P*-Eindruck ist gleichmässig die Gesamtheit der *e* und der *a*.¹¹

¹¹ Im Gegensatz zu Goldmeier (l.c. S. 182) können wir also bei *P* auch den Randgliedern keine individuelle Funktion zusprechen. Es gibt in diesem Sinne nicht nur keinen „81.-letzten“ oder „zweitletzten“ Punkt, sondern auch keinen anschaulich letzten (oder ersten) Punkt. Freilich ist für das Zustandekommen des Eindrucks der Homologie aller *e* unbefangen-natürliche Zuwendung vorausgesetzt.

Wenn man auch wohl wird sagen dürfen, dass Homologie aller Reihenglieder im allgemeinen umso sicherer besteht, je grösser die Gliederanzahl ist, so liegt diese Eigenschaft doch meistens auch schon bei geringerer Gliederanzahl vor. Z.B. bei 3 Punkten in gleichen Abständen nebeneinander ist es keineswegs die natürlichste Wahrnehmungsweise, dass der linke oder rechte Punkt als „Randglied“, der dazwischen liegende als „mittleres“ Glied erscheint, dass also die Glieder eine charakteristisch verschiedene Rolle spielen. Vielmehr erscheinen meistens die 3 Glieder einander homolog in dem gekennzeichneten Sinne. Dies ist z.B. auch bei dem visuellen Bilde der römischen III der Fall.

Solche Reihenfälle mit kleiner Gliederanzahl sprechen übrigens gegen die Annahme, dass das Fehlen individuell verschiedener Rollen der Glieder an einen „Materialeindruck“¹² der Glieder gebunden sei (sofern nämlich der Materialeindruck seinerseits an die Bedingung grosser Gliederanzahl geknüpft ist.)

Zusatz zu Merkmal 6: Alle Glieder sind untereinander *vertauschbar*. Dazu gehört: Verschieben wir jeden Punkt nach links oder rechts um den Betrag des Abstands von einer Punktmitte zur benachbarten, so geht die ganze Punktreihe in sich über: Für P ist „Deckschiebung“ möglich.

Praktisch-gegenständliche Beispiele zu P lassen sich leicht angeben: Eine Knopfreihe an einem Kleidungsstück, die Reihen der (blinden) Tastatur der Schreibmaschine, eine Reihe von Eisenbahnwagen (ohne Lokomotive) usw. Hierher gehören aber auch z.B. Reihen aus strichartigen Elementen, z.B. Lattenzäune, Heizkörper. Trotz sehr ausgeprägter Breite sind auch solche Zusammenhänge (quasi-) eindimensional; ihre Glieder folgen einander reihenmässig. — Auch Perlenketten gehören hierher; es schlägt dabei nichts, dass der Abstand der Elemente gleich Null sein kann.

Kettenformen stellen insofern noch eine Erweiterung der Form P dar, als sie typisch nicht geradlinig ausgestreckt, sondern ringförmig vorgestellt werden. Auch in dieser Ringanordnung bleiben alle bei der Kennzeichnung von P angeführten Merkmale der Reihe erhalten. Selbst die unter Nr. 4 (S. 304) genannte Eigenschaft, dass P „beiderseits offen“ ist, „zwar begrenzt, aber

¹² Vgl. Goldmeier l.c. S. 163 ff.

ohne natürliche Enden" usw., ist im Kern auch in der Ringform nicht tangiert: Eine ringförmige Anordnung gleicher Perlen kann an jeder beliebigen Stelle aufgebrochen und „beiderseits offen" zur Reihe P ausgebreitet werden; die Endenlosigkeit von P besitzt in der Ringanordnung geradezu ihre Urform.

Die Punktreihe bleibt ihrer Art nach auch dann untangiert, wenn sie nicht, wie in Fig. 1, horizontal, sondern vertikal oder schräg gelagert ist. Insbesondere scheint Vertikalität im allgemeinen nicht dazu zu führen, dass der unterste Punkt die besondere Rolle eines „Fusspunktes" spielt.

Noch eine letzte Bemerkung über die Punktreihe P und ihre Koordinativität. Der Koordinativitätsbegriff, wie wir ihn in dieser Abhandlung verwenden, bezieht sich auf eine bestimmte Gliederung. (Zwischen der Koordinativität des Ganzen und der Koordiniertheit der Glieder besteht Korrelativität.) Wenn wir entgegen unserem sonstigen Ansatz das Gebilde P einmal ohne Berücksichtigung der reihenmässigen Gliederung nur als schmales Rechteck ansehen und nach dem Rang- und Rollenverhältnis seiner beiden Erstreckungen (der Erstreckung in Richtung der Reihe und der Quererstreckung) fragen, so kann es *nicht* als koordinativ gelten. Denn es ist in der Reihenrichtung anschaulich variabel, in der Quererstreckung anschaulich konstant;¹³ die beiden Erstreckungen sind also zueinander nicht rang- und rollengleich und damit nicht koordiniert. — Doch wir haben es, wie gesagt, hier wie auch in den folgenden Reihenfällen nur mit der Frage nach der eindimensionalen Ordnung der Reihenglieder zu tun, und unter diesen besteht im Falle P Koordination.

II

ANDERE KOORDINATIVE REIHEN

Wir fragen, inwieweit noch andere (anders aufgebaute) Zusammenhänge koordinative Reihengebilte sein können. Gibt es solche Fälle, so ist damit zu rechnen, dass nicht mehr alle Merkmale 1 bis 6 der einfachen Punktreihe vorliegen. Im folgenden ist objektiv *nicht* mehr gewahrt: (A) die Gleichheit der Elementabstände, (B) die Gleichheit der Elementgrössen, (C) die Gleichheit der Elementformen.

¹³ Vgl. Fussnote 8, S. 304.

A. Koordinative Reihen von Elementen ungleichen Abstands bei Konstanz von Elementform und Elementgrösse

Wir beschränken uns auf Beispiele für den einfachsten Fall, dass es objektiv nur *zweierlei* Abstände gibt. Der grössere Abstand sei etwa dreimal so gross wie der kleinere.

1. Koordinativität bei mehrfacher Gliederung

Die beiden Abstände können z.B. alternieren. Dann entsteht eine aus Zweiergruppen aufgebaute Reihe:



Fig. 2a

In diesem Falle — er wurde seinerzeit wichtig zur Demonstration des „Zusammenhangsfaktors der Nähe“¹⁴ — sind die „Innenabstände“ (zwischen den Elementen einer Zweiergruppe) von den „Aussenabständen“ (zwischen den Zweiergruppen) zu unterscheiden;¹⁵ die Reihe ist zweifach gegliedert, das Merkmal 2 der einfachen Reihe (S. 304) liegt nicht mehr vor.

Bei geringerem Grössenunterschied der beiden Abstände kann die *einfache* Gliederung der Reihe gewahrt sein. Es besteht dann der Eindruck eines gleichförmigen Wechsels in der blossen Abstandsgrösse der Punkte, ohne dass die Abstände — wie es in Reihen von der Art der Fig. 2a der Fall ist — mit ihrer wechselnden Grösse auch wechselnde Funktion besitzen.

Es können sich auch drei oder mehr Elemente zu Gruppen innerhalb einer Reihe zusammenschliessen:



Fig. 2b

Eine Überprüfung dieser mehrfach gegliederten Gebilde in Bezug auf Koordinativität ergibt bei unvoreingenommenem Hinblicken überall, dass weder einzelne Elemente noch Gruppen von solchen vor anderen hervortreten; es handelt sich also um koordinative Reihen.

¹⁴ Vgl. Wertheimer, M., Psychol. Forschung 4 (1923), 301 ff.

¹⁵ Vgl. auch Sorge, S., Arch. ges. Psychol. 104 (1940), 25 f.

2. Koordinativität ohne (bzw. ohne ausgeprägte) Regularität

Regularität war bei der Reihe P (vgl. Merkmal 5, S. 305) in sehr spezieller Weise gegeben. „Regulär“ in allgemeiner Bedeutung heisst: „einer Regel, einem Gesetz folgend“. Anschauliche Regularität im allgemeinen Sinne wird vorliegen, wenn das Aufbaugesetz eines Gebildes (speziell eines reihenartigen) für die natürlich-unbefangene Wahrnehmung klar und durchsichtig ist.

Die folgenden Reihen



Fig. 3a



Fig. 3b

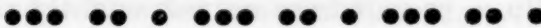


Fig. 4a



Fig. 4b

sind objektiv alle regulär, sie besitzen ein eindeutiges Aufbaugesetz. Aber dieses fällt nicht so unmittelbar ins Auge, wie bei den Reihen Fig. 1, 2a, 2b, und die Ausgeprägtheit der Regularität nimmt ab von Fig. 3a bis Fig. 4b. Trotzdem sind alle diese Reihen in gleicher Weise koordinativ: Kein Teil tritt hervor.

Man kann noch weiter gehen und die objektive Regularität ganz fallen lassen, so dass erst recht die anschauliche Regularität verloren geht. Ein Beispiel bietet



Fig. 5

Das Gebilde erscheint als gerade Punktlinie mit Gliedern in nicht durchsichtiger Anordnung, als ein „unregelmässiger Strich“, wie sich eine Versuchsperson zu dieser Vorlage ausdrückte. Und wieder gilt: Kein Glied tritt hervor, Fig. 5 stellt eine koordinative Reihe dar.

Fassen wir die Ergebnisse von Ziff. 1 und 2 zusammen: Die Beispiele Fig. 2a bis 5 zeigen, dass mehrfach gegliederte koordinative Reihen möglich sind; aus den Beispielen 3a bis 5 erhellt,

dass es Koordinativität auch bei unausgeprägter oder fehlender Regularität gibt.

3. Koordinativität ohne beliebige Vertauschbarkeit der Glieder

Schliesslich ergibt sich aus den Beispielen Fig. 2a bis 5 noch, dass die in Nr. 6 (S. 305f.) angeführte durchgehende Vertauschbarkeit der Glieder und die Möglichkeit der Deckschiebung nicht allgemein für koordinative Reihen gelten kann.

Bei Fig. 3a bis 4b ist die Vertauschbarkeit dahin beschränkt, dass — abgesehen von der Möglichkeit einer Links-Rechts-Umkehrung der ganzen Reihe — die Einer-, Zweier- und Dreier-Glieder je nur unter sich ausgewechselt werden können, aber z.B. nicht beliebig auch Nachbarglieder, Erst- und Letztglieder usw. Besonders empfindlich gegenüber Stellenvertauschung der Glieder ist auch die Koordinativität der Fig. 5. Geraten z.B. bei einer Vertauschung zwei gleichartige Glieder nebeneinander, kann diese Häufung schon die Koordinativität des Ganzen aufheben.

Wir haben uns bei der Gebildeart A auf Fälle mit nur zweierlei Elementabstand beschränkt. Eine Ausdehnung auf Fälle mit drei und mehr verschiedenen Abstandsgrössen ist in mannigfacher Weise möglich.

Praktische Beispiele für Gebilde der Art A finden sich wieder leicht. Zwiefach gegliederte reguläre Reihen (Reihen von gleichen Teilgruppen) liegen z.B. in bestimmten Ornamenten vor. Irreguläre und dabei doch koordinative Reihen kann man z.B. sehen, wenn Menschen in unregelmässig verteilten Gruppen auf langen Bänken Platz genommen haben.

B. Koordinative Reihen von Elementen ungleicher Grösse bei Konstanz der Elementform und des Elementabstands

Wir beschränken die Beispiele auf Fälle mit Elementen von zweierlei Grösse. (Übertragung auf Fälle mit drei und mehr verschiedenen Elementgrössen ist möglich.) Das grössere Element sei etwa doppelt so gross wie das kleinere.



Fig. 6a



Fig. 6b

Die beiden Grössen können, einzeln oder in Gruppen, alternieren.¹⁶

Der „Faktor der Gleichheit“, der zur Folge haben kann, dass sich Elemente gleicher Grösse zu Untereinheiten zusammenschliessen — was im Falle zweier Grössen zwei ineinander verflochtene Reihen ergeben würde —, setzt sich unter den Verhältnissen der Fig. 6a, 6b nicht durch. Es resultiert eine einfach gegliederte Reihe ungleichmässigen Verlaufs.

Andere reguläre Gruppierungen sind z.B. folgende:



Fig. 7a



Fig. 7b



Fig. 8



Fig. 9a



Fig. 9b

Analog der Fig. 5 ist in der folgenden Setzung die Regularität in der Verteilung der grossen und der kleinen Elemente nicht gewahrt:



Fig. 10

In diesen Figuren herrscht eine gewisse Unruhe; bei manchen schwankt der Eindruck zwischen einfacher und doppelter Reihengliederung. Die Vertauschbarkeit ist wieder beschränkt; die anschauliche Regularität ist ausser bei Fig. 6a und vielleicht noch 6b, wenig ausgeprägt, bei den Figuren 9 nur mit Mühe festzustellen, bei Fig. 10 auch objektiv nicht vorhanden. Dabei hat kein Element und keine Gruppe einen Rangvorzug im Ganzen, keine Einzelheit tritt hervor: Die Gebilde sind koordinativ. Besonders betont sei die Tatsache, dass Koordinativität mit einer bestimmt gearteten Unruhe des Verlaufs (so lange Einheitlichkeit besteht) wohl verträglich ist.

¹⁶ Die Form der grössenverschiedenen Elemente soll dieselbe sein. In den folgenden Abbildungen ist diese Voraussetzung aus technischen Gründen nicht ganz erfüllt.

C. Koordinative Reihen von Elementen ungleicher Form bei Konstanz von Elementgrösse und Elementabstand

Man kann koordinative Reihen auch unter Aufhebung der Forderung gleicher Elementform in mannigfaltiger Weise konstruieren. Es lassen sich z.B. Dreiecke, Vierecke, Kreise und auch unregelmässige Formen miteinander als Elemente ansetzen und koordiniert gruppieren. In den Beispielen wollen wir zwecks technischer Vereinfachung der Wiedergabe umgekehrte *Druckbuchstaben* als Elemente wählen.¹⁷

QADMYSNGWZ

Fig. 11.

In der folgenden Figur wiederholt sich ein Tripel von untereinander ungleichen Elementen:

PLPPLPPLPPLP

Fig. 12.

Die beiden Beispiele ergeben je einen einheitlichen figuralen Zusammenhang ohne Rangstufung der Glieder: Beide Figuren sind koordinative Gebilde. Ihre Koordinativität ist gegründet auf den einheitlichen Zusammenhänge (Nr. 1, S. 303) sowie auf die Äquivalenz der Glieder (Nr. 6, S. 305); die Merkmale Nr. 4 und 5 der einfachen Reihe — Unbestimmtheit der Elementenzahl und der Reihen-Enden — sind ebenfalls mitbestimmend für den Koordinativitätseindruck.

Regularität kann vorliegen (Fig. 12), ist aber nicht notwendig (Fig. 11). Die Vertauschbarkeit der Glieder ist wieder beschränkt, aus Gründen, von denen oben (S. 311) bereits die Rede war. Übrigens sind beide Reihen einfach gegliedert, auch Fig. 12; die periodische Wiederkehr des Elementetripels genügt hier nicht zur Herbeiführung von Untergruppen.

D. Erweiterungen

In der Reihe P von Abschnitt I bestand Gleichheit für alle drei Bestimmungen: Abstand, Grösse und Form der Elemente. In den unter II A bis C genannten Fällen koordinativer Reihenge-

¹⁷ Die Umkehrung der Buchstaben soll es ermöglichen (oder wenigstens die Voraussetzungen dafür verbessern), sie als bedeutungsfreie Formen zu sehen.

bilde waren wir von der Gleichheitsforderung jeweils nur bei einer Bestimmung abgegangen. Es lässt sich zeigen, dass Koordinativität auch noch dann bestehen kann, wenn mehrere jener Voraussetzungen zugleich aufgegeben werden. Ferner kann auch die (bisher stillschweigend als konstant angenommene) *Farbe* der Elemente variiert werden, ohne dass die Koordinativität verschwinden muss. Voraussetzung ist nur, dass der Farbwechsel in geeigneter Weise erfolgt.

Allgemein gilt: Damit ein reihenmässig angeordnetes mehrgliedriges Gebilde, dessen Glieder voneinander verschieden sind, koordinativ sein kann, müssen 1. die gegebenen Glieder topologisch geeignet verteilt sein, 2. die Dimensionen Form, Grösse, Farbe und Abstand der Glieder je einer geeigneten Schwankungsbreite von Unterschieden angehören.

Zu der geeigneten Verteilung der Glieder gehört es z.B., dass nicht zwei oder mehr untereinander form-, farb- oder grössenverwandte Glieder unmittelbar nebeneinander liegen und so etwa eine Gegend von Ähnlicherem inmitten von sonst weniger Ähnlichem bilden. Die noch zulässige Beschaffenheitsdifferenz ist z.B. überschritten, wenn ein einzelnes Element sich in irgendeinem Merkmal allzu scharf von allen anderen Elementen unterscheidet.

Fälle koordinativen Reiheneindrucks, in denen die einzelnen Glieder sich in mehreren Hinsichten voneinander unterscheiden, sind in der täglichen Erfahrungswelt häufig zu finden. Man denke z.B. an ein Regal mit Büchern, die in Grösse, Farbe, Einband und Aufschrift voneinander verschieden sind. (Das Abstandsmoment kann dabei einmal ausser Betracht bleiben.) Eine solche Bücherreihe kann — und wird bei unbefangenen Hinsehen wohl im allgemeinen — einen koordinativen Eindruck vermitteln. Natürlich können aber, wenn geeignetes Büchermaterial vorliegt, auch gegenteilige Fälle von anschaulicher Superordinativität dabei zufällig verwirklicht sein bzw. durch geeignete Anordnung der zur Verfügung stehenden Bücher verwirklicht werden.

III

ZWEIDIMENSIONALE KOORDINATIVE ZUSAMMENHÄNGE

A. Getrennte Glieder

Die Figuren 13a und 13b zeigen regelmässige „Punktnetze“.

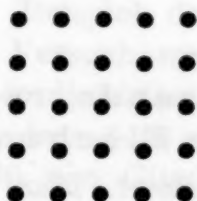


Fig. 13a

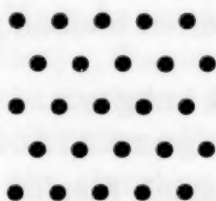


Fig. 13b

Sie vermitteln im allgemeinen einen Koordinativitätseindruck. In sinngemässer Übertragung gelten die Merkmale der einfachen Punktreihe P, insbesondere die unmittelbar die Koordinativität betreffenden Merkmale Nr. 1 und Nr. 6. Günstig dafür, dass solche Punktmengen koordinativ erscheinen, ist offenbar wieder die natürlich-unbefangene Zuwendung, die sich insbesondere in flächenhaft schweifender „Aufmerksamkeitsverteilung“ äussert. Bei anhaltender Betrachtung kann die Anordnung dagegen zu verschiedenerlei Teilzusammenfassungen, insbesondere nach Punktreihen, führen.¹⁸

Analog zu den in II beschriebenen Abänderungen der Punktreihe lassen sich Muster herstellen, in denen *Punktgruppen* miteinander kombiniert sind, ebenso Netze mit form-, grössen- oder farbverschiedenen Elementen.

An praktischen Beispielen für Punktnetze der verschiedenen Arten fehlt es wiederum nicht. Man vergegenwärtige sich getüpfelte Stoffmuster, Muster mit anderen Formen (Blumen usw.), einfach und in Gruppen. — Als Muster mit Gliedern, die sowohl grössen- als auch formverschieden sind, bietet sich das Bild treibender Eisschollen, von einer Brücke aus gesehen, an. — Man denke ferner an das Bild einer bunten Blumenwiese.

¹⁸ Metzger, W., *Gesetze des Sehens* (1936), S. 37 hat auf die Möglichkeit schnell wechselnder verschiedener Untergliederung von Punktnetzmustern aufmerksam gemacht.

B. Einander berührende Flächen

Ein naheliegendes Beispiel liefert eine Menge von Kreisflächen gleicher Grösse und Farbe, die einander berühren und zusammen ein grösseres Areal bedecken. Die Kreisflächen oder die dabei noch entstehenden vierzipfligen Zwischenflächen sind einander koordiniert. (Ob und unter welchen Bedingungen die Kreise und die Zwickel *zusammen* eine koordinative Einheit bilden können, kann hier offen bleiben.)

C. Allseitig aneinander grenzende, regelmässige, geradlinig begrenzte Flächen

Ein Beispiel hierfür bilden Fliesenmuster. Man denke an Bodenplattenbelag, Wandtäfelungen mit Quadraten, Rechtecken oder regelmässigen Sechsecken, an Bienenwaben, Oberflächen von Backsteinmauern, Fensterglasflächen mit mehreren gleichen Scheiben usw. Die einzelnen Flächenkonturen haben hierbei — soweit sie als breitlose Linien erscheinen — doppelte Grenzfunktion. Auch das Bild eines Schiefer-, Ziegel- oder Schindeldaches ist hier zu nennen, trotz der Überlappungsanordnung der Elemente. Wiederum können sich unter Umständen auch farbverschiedene Flächen koordinativ zusammenschliessen, z.B. im Schachbrettmuster.

Zum letztgenannten Beispiel: Mit dem Koordinativitätseindruck des Schachbrettmusters ist gemeint, dass *alle* Felder insgesamt in einfach gegliedertem Nebeneinander erscheinen. Demgegenüber kann noch gefragt werden: 1. Ob und mit welchem Festigkeitsgrad die Gesamtheit der Flächen der einen Farbe „Figur“ werden kann gegenüber der Gesamtheit der Flächen der anderen Farbe, die dann den durchgehenden „Grund“ bildet. (Im Falle dieses Figur-Grund-Verhältnisses wären nur die Figurflächen unter sich koordiniert.) 2. Unter welchen Bedingungen es zu einem raschen unruhigen Wechsel dieser beiden gegensätzlichen Figur-Grund-Fassungen kommt.¹⁹ 3. Wieweit Fälle mit Teilzusammenfassungen (z.B. nach Reihen) auftreten können und wie es im Falle solcher Untergliederung mit der Alternative Koordinativität-Subordinativität steht. — Hier haben wir es nur mit der Tatsache zu tun, dass das Schachbrettmuster zu einem koordinativen Phänomen führen kann.

¹⁹ Auf diesen Fall hat wieder W. Metzger, l.c. S. 12, hingewiesen.

D. Allseitig aneinander grenzende, unregelmässige, krummlinig oder auch geradlinig begrenzte Flächen

Man denke hier z.B. an die Oberfläche von Bruchsteinmauern, an Mosaikböden aus form-, grössen- und farbverschiedenen Elementen, an bestimmte bunte Staatenkarten, an Annoncenseiten der Zeitungen.

Zu dem Beispiel der Staatenkarte: Man kann den unterhaltsamen Versuch machen, eine (farblose) „Staatenkarte“ in strenger Koordiniertheit der Glieder zu konstruieren. Hierbei ist es möglich, dass — in einwandfreier Koordination aller Teile — eine Anzahl von Gliedern (nicht aber ein einzelnes!) andere Glieder umfänglich um das Doppelte oder Dreifache übertrifft. Die einzelnen Einheiten müssen dabei, damit sie nicht z.B. als Anhängsel von benachbarten Gliedern erscheinen, eine sehr bestimmt geartete Konturierung besitzen: Jede Einheit erfordert ein ausgeprägtes Mass von Konvexität.

IV

Dreidimensionale koordinative Gebilde

Auch im Dreidimensionalen sind koordinative Zusammenhänge möglich. Ein abstrakt-figurales Beispiel, das den ebenen Punktnetzen entspricht, kann in bestimmten räumlichen Gittern gegeben sein, wie man sie etwa zur Veranschaulichung von Kristallstrukturen verwendet. Von dem Fall gleicher und gleichmässig gelegener Elemente kann man wiederum übergehen zu Fällen, in denen die Glieder einer Einheit nach Grösse, Form, Farbe und Verteilungsweise in passenden Grenzen verschieden sind.

Praktische Beispiele von dreidimensionalen koordinativen Eindrücken liefert z.B.: der Blick auf das Lichtermeer einer abendlichen Grossstadt, von einer benachbarten Anhöhe aus gesehen; der Blick auf einen Blütenbaum, in ein geeignet belebtes Aquarium usw.

Schlussbemerkungen

Die Beispiele, an denen der phänomenologische Koordinationsbegriff entwickelt und verdeutlicht wurde, waren aus methodischen Gründen von verhältnismässig einfacher Art. Im

praktischen Leben begegnen wir oft verwickelteren Anwendungsfällen. Das Problem wird überall dort auftreten können, wo bei mehrgliedrigen phänomenalen Gebilden Anlass besteht, die Gewichtsverteilung der Glieder ins Auge zu fassen und eventuell zu variieren. Geht man dabei von Zusammenhängen aus, in denen Verhältnisse der Über- und Unterordnung von Teilen bestehen, so ergeben sich die koordinativen Varianten als Grenz- bzw. Nullfälle.

Zwischen den ausgeprägt koordinativen und den ausgeprägt subordinativen Phänomenen liegen alle möglichen Übergänge. In ihren Bereich fallen neben den Gebilden von unvollkommener Zentrierung auch solche, die als „nicht ganz oder nur fast koordinativ“ erscheinen. Zu beachten ist danach, dass unter den mehrgliedrigen Phänomenen neben den deutlich subordinativ gegliederten auch die völlig koordinativen als Prägnanzfälle zu gelten haben. Mit den in unserer Darstellung benutzten Beispielen hatten wir prägnante Fälle von Koordinativität im Auge.

Eine Fortführung der bisherigen Untersuchung kann in mehreren Richtungen erfolgen:

1. Die Reihengebilde können experimentell weiter analysiert werden mit dem Ziel, durch geeignete Variation der Vorlage die oben ermittelten Merkmale, z.B. die Einheitlichkeit des Ganzen und vor allem natürlich die Koordinativität, auf die Probe zu stellen. Es treten dabei unter bestimmten sachlichen Voraussetzungen charakteristische Störungserscheinungen auf.²⁰ — Die nähere experimentelle Analyse des Koordinationsproblems kann auf das Zwei- und Dreidimensionale ausgedehnt werden.

2. Übertragung der Probleme auf andere Sinnesgebiete ist möglich. Es gibt koordinative Zusammenhänge auch im Akustischen und in der taktilmotorischen Wahrnehmung. (Die meisten der oben verwendeten Punktgebilde lassen sich auch als Tastvorlagen gebrauchen. Es ist zu vermuten, dass sie auch dann koordinativ erscheinen.)

3. Fälle von Koordinativität sind unter anderem auf den verschiedenen Gebieten der Kunst gegeben. Besonders für die Ornamentik sind die Probleme von Bedeutung. Sie kann unsere Darstellung mit vielen neuen Beispielen belegen und ergänzen.

²⁰ Hierzu haben wir bereits eingehende Untersuchungen angestellt. Die Ergebnisse sind noch nicht veröffentlicht.

4. Über die Wahrnehmungslehre hinaus spielt der Koordinationsbegriff in anderen Zweigen der Psychologie eine Rolle.

Dies gilt z.B. für das Gebiet des Gedächtnisses. W. Köhler und H. v. Restorff haben — vgl. Psychol. Forschung 18 (1933), 299 ff. — in Untersuchungen über „Bereichsbildung im Spurenfeld“ Probleme entwickelt, die mit dem Begriff der Koordination von Teilen eng zusammenhängen. Die von ihnen als homogen bzw. quasihomogen bezeichneten Reihengebilde — es handelte sich dabei um Sukzessivreihen, die als Versuchsmaterial für Gedächtnisuntersuchungen dienten — fallen unter den Koordinativitätsbegriff. Koordination von Gliedern bedeutet eine Erschwerung für das (unterscheidende) Behalten.

5. Dass durch die Untersuchung des Koordinationsproblems mittelbar auch das der Subordination und Zentrierung (als des thematischen Gegenstücks) gefördert wird, ist deutlich.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Zweck dieser Abhandlung war es, an visuellen Gegebenheiten den phänomenologischen Begriff der Koordination zu untersuchen. Die Glieder eines mehrgliedrigen phänomenalen Gebildes heißen *koordiniert*, wenn sie alle denselben Rang in dem Gebilde besitzen. Das Gesamtgebilde heisst dann *koordinativ*. Die koordinativen Zusammenhänge stehen den sub- und superordinativen gegenüber. Zwischen den ausgeprägt koordinativen und den ausgeprägt subordinativen Gesamtheiten gibt es Übergänge.

Es gibt ein-, zwei- und dreidimensionale koordinative Zusammenhänge. Eindimensionale koordinative Gebilde liegen unter anderem in Punktreihen verschiedenen Aufbaus vor. Für die Punktreihe, in welcher alle Elemente gleich und äquidistant sind, lassen sich sechs Merkmale aufweisen: Einheitlicher Zusammenhang, einfache Gliederung, Unbestimmtheit der Gliederanzahl, Offenheit, Regularität, Funktionsgleichheit der Glieder. Wenn man von der Bedingung der Gleichheit oder der Äquidistanz der Elemente in geeigneter Weise abgeht, lassen sich auf mannigfache Art andere koordinative Reihen bestimmen. Diese besitzen noch die Mehrzahl der angeführten Merkmale der einfachen Punktreihe. Auch bei zwei- und dreidimensionalen Gebilden ist Grössen-, Form-, Farbe- und Abstandsgleichheit der Elemente nicht allgemein notwendige Voraussetzung für Koordinativität.

Während die Merkmale der Einfachheit der Gliederung und der Regularität nicht allgemein kennzeichnend sind für Koordinativität, haben für alle betrachteten ein-, zwei- und dreidimensionalen Koordinativitätsfälle die folgenden Eigenschaften als konstitutiv zu gelten: Einheitlicher Zusammenhang, Unbestimmtheit der Gliederanzahl, Offenheit, Rollengleichheit der Glieder.

Die Untersuchung des Koordinationsproblems kann in mehreren Richtungen fortgeführt werden.

SUMMARY

It was the object of this essay to examine the phenomenological concept of coordination by inspecting visual figures. When the parts of a figure are in the same rank, they are called coordinate and the whole figure is called coordinative. (Contrary to this kind of figurative entreties, subordinative or superordinative figures are characterized by being concentrated around a principal or leading part; they are centered figures.) Numerous examples of coordinative figures, extended in one, two or three dimensions may be shown in our common visual experience.

A fundamental example of coordinative figures is a series of equal dots, arranged in a straight row at equal distances. In analysing such a row, it is possible to discern six phenomenal attributes thereof:

(1) It is a continuous unit. — (2) The figure consists of simple parts; the parts are no composed units. — (3) Phenomenally, the number of the element-units is indefinite and does not have any bearing. — (4) The row has two endings; but there is no necessity for them to appear at the locality of their actual occurrence. — (5) The figure is built up regularly, arranged according to a rule, especially to the rule of equality (in distance, size, form and colour of the elements). — (6) The parts are not representative of a determined location or function within the figure.

A survey of other coordinative figures extended in one dimension and of coordinative figures in two or three dimensions shows that not all the attributes of the simple row are required for a coordinative configuration. Coordinative figures may also be built up of compound part-units, or of partly simple and partly compounded units. The second above mentioned attribute of the

simple row is not generally essential for coordinativity. Other examples demonstrate the possibility of coordinative figures without exact and phenomenal regularity in distribution of distances, in repetition of size, form or colour of the elements; many phenomenally coordinative figures show that no size, form, colour or distance is at all repeated. Regularity as a noticeably established order is not an essential and common attribute of a coordinative figure. Coordinative figures may be of a more or less explicit regulative composition or they may not be.

However, such figures without a noticeable order are, as coordinative figures, objectively well conditioned and therefore susceptible to disturbances. Different sizes and forms require a special distribution within the figure; the relative differences must be reasonably balanced and proportioned all over the given figural area. — A combination of different material, whatever the extent of their differences in quantity, colour or form may be, will result in a special coordinative configuration, if its elements lack individual characteristics.

The following of the above mentioned attributes of the simple row are conserved in the other coordinative figures: continuity (No. 1); no numeral determination of the elements (No. 3); accidental occurrence of endings (No. 4); homology of the elements, lack of individually determined location or function of elements (No. 6).

The concept of phenomenal coordination is not restricted to visual figures but may be likewise demonstrated in acoustical and tactual perception. Its validity in other branches of Psychology is also evident.

COMPLEMENTARITY OF MATTER AND MIND

by

A. BACHEM

Dept. of Physiology, University of Illinois,
Chicago Professional Colleges

INTRODUCTION

Physics has recently become disturbed by several dilemmas:

1. The old problem of the physical nature of light, which appeared settled since the times of Newton and Huygens, came up again for discussion after it became evident that light could be equally well considered as a corpuscular and an undulatory phenomenon.
2. A similar situation arose concerning the nature of the elementary constituents of matter; the elementary particles exhibited the dual nature of individual corpuscles and of a continuous wave formation.
3. Heisenberg found that the experimental state of particles can be determined either in terms of accurate positions or in terms of accurate momenta (velocities) but not of both at the same time.
4. The discontinuity postulates of the quantum theory and the concept of a space-time continuum of the relativity theory appeared as contradictory principles.

Niels Bohr has solved these problems through his complementarity principle, which attributes the contradictory aspects of physical objects to differences in the experimental or theoretical approach of measurement or definition. This principle explains in particular the simultaneous indeterminacy of position and velocity of a particle. Different experimental observations are required for the measurement of one or the other of the factors. The experiment, which preserves and measures position, disturbs the velocity; the study of the velocity cannot specify the position.

Bohr, like most theoretical physicists, does not accept the physical world as a pure datum or cognoscendum, but he realizes that cognition involves inductive integration of experienced facts and includes axiomatic postulates; the relativity and quantum postulates appear as about equally comprehensive and useful.

A dilemma, similar to those encountered in physics, exists in biology: the dualism of matter and mind or body and soul. Most biologists are satisfied with this dualism and take a mutual interaction between both parts for granted. Psychologists and philosophers are convinced that the problem can be or even has been solved. But the dichotomy of life persists. Long philosophical controversies deal with choice, free will, purpose and pleasure as mental trigger mechanisms and displeasure and pain as psychic brake devices. Psychiatrists attribute an instrumental role to emotions in so-called psychosomatic diseases. Physiologists take it for granted that sense organs and the sensorium mechanically produce mental images of the physical world. (Ostwald's and Winter's energism, Bergson's vitalism, Driesch's entelechism and many other isms have not solved the problem by any means).

The author has developed a complementarity principle of matter and mind which, he believes, disposes of the psychophysical dilemma.

The bifurcation of the world into matter and mind is due to two different experiences, two different directions of integration, two different logical procedures and many epistemological errors.

COMPLEMENTARITY OF VARIOUS SENSATIONS

What was conceived formerly, in the naive realism, as different attributes of objects, must now, in neurophysiology, be considered as different qualities, observed by means of different sensory mechanisms. The visitor of a concert receives simultaneously the visual and acoustic impressions of the musical performance. According to Müller's law, the different stimulation through electromagnetic- and air-vibrations is inconsequential; the different, visual and acoustic qualities result (psychophysically) from the different entrance stations to the cortex,

the calcarine area and Heschl's gyrus. The former furnishes local sign, brightness and color, the latter pitch, loudness and timbre. Vision, through its spatial attributes, associates with touch and gives objectivity (*Gegenständlichkeit*); audition, through its relative isolation from other sensory qualities, and through its emotional effects, retains more of its subjective character.

Pain, as the sensation with maximal affective quality, has the greatest subjective value. (Only children occasionally objectivate pain and are afraid of touching the injured part of another person).

Other sensations, e.g. those of temperature, are indifferent in themselves and conform to the predominant type of other sensations. The concept of a cold object is based upon cold associated with stereognosis through touch and proprioceptors; the concept of cold fingers is based upon cold associated with pain after the disappearance of the touch sensation through adaptation.

The complementarity of two groups of sensations—spatial, quantitative, discriminative, objective vs. nonspatial, qualitative, vague, subjective—is generally founded upon the activity of two different sensoria, the cortex and the thalamus. This classification and coordination holds only in general terms, not for every detail. The terms epicritic and cognitive refer precisely to cortical sensations, the terms protopathic and affective to thalamic and subthalamic awareness.

COMPLEMENTARITY OF SENSATIONS AND FEELINGS

Another complementarity occurs between the affective feelings and specific cognition. Most cognitive experiences of vision, hearing, temperature, somesthetics, taste, smell, and composites of these are accompanied by the hedonic feelings of pleasure and displeasure. These affective feelings signify respectively normal or abnormal conditions, useful or detrimental occurrences, accomplishment or frustration of instincts, etc. Neurophysiologically they are now attributed to the Sylvian gray. Stimulation of the anterior floor of the third ventricle causes pleasing feelings, while stimulation of the posterior portion elicits emotional depression. Affective feelings and sensations thus appear as a primitive, vague, unspecific subthalamic and thalamic awareness of nocuous and innocuous

conditions, complementary to the higher, discriminative, cortical cognition of the same situations. The former appear as the cruder, older experience, which becomes more and more replaced ontogenetically and phylogenetically by the latter. The former experiences are definitely subjective, while the latter offer themselves for objectivation.

PHYSICAL AND PSYCHOLOGICAL COMPLEMENTARITY

A complementarity at a higher than sensory level occurs at the level of percepts and concepts through integrations in two different directions:

The epicritical (tactile and formal-visual) sensations offer themselves through their local sign, persistency and "Gegenständlichkeit" to a temporal-spatial integration, an integration towards invariants and one towards objectivity. These processes lead first to the percept and concept of a material world of common sense. A continuum of objective space and time, freed from subjective singularities, boundaries and relations, contains objects and events of considerable constancy and reality, in contrast to the variability of their subjective correlates of different qualities and other attributes. This material world has been further elaborated into the world of physics through the search for absolute invariants, such as mass plus energy, the quantum of action, the elementary particles, the light velocity and others. A final integration of space and time into a four-dimensional continuum without the "subjective" remnants of space and time has led to a mathematical concept of the world. A relatively objective reality of greatest content and constancy is thus created in contrast to the subjective reality of individual, momentary experience.

The protopathic sensations and the affective feelings (and emotions) do not lend themselves to these types of integrations. They have no local sign or at best only an indefinite one, possess poor persistency and are functionally dependent upon the subject to such a degree, that they cannot be extrapolated beyond the extension of conscious life and cannot emancipate themselves from the physiology of the body.

The complementarity of subjective and objective experience

and integration can be illustrated through the different attitudes of the patient and the physician. The patient's point of view is usually protopathic, affective, subjective; the physician has the epicritic, cognitive, objective view. Thus, the patient may experience dull pain, deep pressure, nausea, headache and other *symptoms*; the physician, after palpation, x-raying, biopsy, etc., *diagnoses* a malignant tumor.

The integration of the experience in two different directions is the principal cause of the dichotomy of the world into matter and mind. Both integrations are practical and serve proper description and classification of total experience. As long as both, the physical and the psychological worlds, are considered as concepts, based upon different parts and different integrations of experience, no dualism exists. But a further logical complementarity has widened the split between the two worlds.

DEDUCTIVE AND INDUCTIVE COMPLEMENTARITY

The final products of integration from the elements of experience are the universals, i.e. highest concepts, arrived at through abstraction from unessential qualities, and induction toward the most common aspects. The universals of physical integration have obtained such a persistency, objectivity and familiarity, that their inductive acquisition is not realized any more. Therefore, they appear as data or as "a priori" and present themselves with a reality of higher order than the sensations from which they are derived.

The universals of psychological integration, on the other hand, appear as subjective, vague and unfamiliar. They appear much less as data than the psychological elements of pain, pleasure, etc. Consequently, the inductive nature of psychological concepts is realized much more than that of the physical world.

This attitude leads more than any other to the incompatibility of the world of physics and the psychological world. The physical world exists outside of all experience. Experience is devalued to an image or a symbol of the physical world of reality in the cognitive sensorium. Thus, a sharp dividing line is drawn between the material brain and its mental products.

But this dichotomy is unjustified and must be replaced by a psychophysical complementarity.

COMPLEMENTARITY OF MATTER AND MIND

One of the most interesting neurophysiological experiments is the stimulation of the exposed brain of a conscious subject electrically or by strychninization. In this experiment the neurophysiologist observes the brain epicritically and spatially (by touch and vision) and he interprets this experience materially or physically as electrical activity of neural elements. The subject, however, has the experience of sensations, feelings or thoughts. This direct cerebral experience of its own activity in contrast to the one, stereognostically observed and physically interpreted, may for convenience be called "idiognostic". From this epistemological view point, the contrast between the material brain and its mental products reduces itself to a complementarity of physically interpreted stereognosis and of unintegrated idiognosis. Broadly speaking, what appears as contrast of matter and mind is a differently conditioned and interpreted experience.

On this basis the psychophysical relations, as described in Müller's law for sensory qualities or in Köhler's isomorphism for spatial perceptions lose their impossible aspect of material cause and mental effect and instead, become complementary events. The following chart gives the psychophysical relations that have been established and interpreted in the past in causal or parallelistic terms, but which should be considered now as complementarities.

CHART I

Mental experience of	Physical activity of
Lowest consciousness: awareness of "now", "here"	upper brain-stem
Conative drive	mes- and di-encephalic border
Hedonic affections	Sylvian gray
Protopathic sensations	thalamic central gray
Attention, concentration	*thalamic switches
Epicritic elements	cortical primary areas
Gestalten, changes, other percepts	cortical secondary areas
Concepts of space, time, matter, world	association areas, particularly parietal
emotions, values, judgments	cingulum, association areas, particularly prefrontal, supra-orbital

*Except for lowest awareness, conation, feelings and protopathic sensations, the thalamus plus large cortical areas are involved.

The following relations may, in the author's opinion, be added as complements:

CHART II

Mental	Physical
thoughts	reverberating circuits, mainly in the prefrontal (speech) areas
abstraction	suppression areas 4s, 6s, 8s, 19s
integration	spatial summation areas, particularly association areas
discrimination	complex correlating convergence areas
choice	two or more circuits in relative, temporary balance
deliberation	varying predominance of several circuits under the inhibiting and facilitating influence of side chains
decision	accomplishment of the predominance of one circuit over the other one(s)
will	formation and activation of the final common path

PHILOSOPHICAL CRITICISM

The complementarity principle of matter and mind, as developed here on a neurophysiological basis, has similarities with a few other philosophical systems and differs considerably from most of them.

This principle represents a double (or multiple) aspect theory. The most common theory of this kind is the psychophysical parallelism, which supplies substance with two attributes: extension and thinking. This theory represents a typical dualism, since the two attributes are so incommensurable, that no satisfactory explanation for the "parallelism" can be given. Even the name "parallelism" is poorly chosen for the relationship between incomparable events, many of which are not even spatial in nature. What the term really means is the simultaneousness of physical and mental occurrences. Neither the simultaneousness nor even the existence of two corresponding factors is guaranteed, however. The former is mildly disturbed by nerve conduction times and synaptic delays. The relative strength of the two components varies between complete absence of the psychological experience and entire lack of knowledge concerning the physical or physiological factors.

The principal error of the parallelism is the division of the world into the two opposite camps of absolute subjectivity and absolute objectiveness. Mind is so subjective, that it contains

only introjected images of external objects, internal sensations, unspatial feelings and thoughts. Matter is so objective that a thing exists in itself, outside of any range of cognition. Only preestablished harmony or other supernatural control can establish or preserve the imaginary contact between both.

The parallelism seems to survive as a milder form than that of Cartesian philosophy in modern physiology and psychology. Both sciences consider the stimulus and the physiological response as totally different from mental phenomena, but they postulate mutual interaction of several types:

1. stimuli, sense organ and brain produce sensations and percepts. This postulate represents a materialistic instrumentalism.
2. thoughts, choice and will produce voluntary movements. This assumption represents a spiritualistic instrumentalism.
3. both attitudes combine into a psychophysical interactionism which assumes that the mind receives messages through the senses and gives orders to the muscles.

This construction of a chain of physical, psychic and again physical events is unjustified. Physics must postulate—for the sake of the energy-principle—and neurophysiology can demonstrate, a close chain of physiological events, not only for the reflex arc, but also for the voluntary reaction to consciously perceived stimuli. The reflex can only be observed stereognostically and described physically; the voluntary act contains in addition the idiognostic experience.

4. Emotions and suppression-complexes are considered by psychiatrists as the mental causes of vegetative disturbances which correspondingly are named psychosomatic diseases.

This psychophysical interpretation of observed facts is wrong. Psychosomatic diseases are simply diseases, the main conditions of which have an emotional complement. Frustrated instinctive behavior has, on one hand, an unpleasant emotional tone, and causes, on the other hand—particularly in the long run—adverse physiological effects, resulting in disease. It is not the emotions, but the corresponding abnormal physiology, that is the physical cause of the disease. It would be just as wrong to make pain

responsible for disease. It is the trauma, which, though accompanied by pain, is the physical cause of disease.

Fechner's double aspect of the world as "Tages- und Nacht-Ansicht" compares closely with, and can easily be reduced to, the complementarity of a mental and a material world.

Köhler's isomorphism or psychophysical correspondence principle may be also taken as a double aspect theory, although it exhibits the dualistic aspect of physical objects and psychological Gestalten. Köhler appreciates "the enormous biological value of sensory organization" but only for "reconstruction of those aspects of the objective physical situation which are temporarily lost on the way between the objects and the sense organ". From this point of view, astrology would be the reconstruction of an objective, real influence of the stars upon the fate of human subjects, and ethics would be the reconstruction of a preexisting moral order. According to Köhler the "Principia", the relativity and quantum theories would be discoveries by Newton, Einstein and Planck, although these constructs have more the appearance of inventions, axioms or principles. Köhler considers sensations as secondary to percepts or "Gestalten". He is opposed to a mental "atomism" of sensory qualities. Although it may be pedagogically advantageous to begin a discussion with familiar concepts, the ontogenetic, phylogenetic and epistemological sequence is from the simple to the complex, from qualities over sensations, percepts, concepts to the universals. The neurophysiological complement of this psychic series is the afferent chain from the sense organs over the primary, secondary, tertiary projection areas to the association centers.

Köhler (like Russell) needs two spaces—a physical and an experienced—for the introjection of spatial percepts into the mind and their reprojction into the physical world. Köhler quotes the nativistic and the empiristic theories for the appearance of all sensory experiences in the same space. The proper explanation for the spatial coincidence avoids the errors of introjection and projection. The visual local signs are external from the beginning; they become integrated into the concept of perspective space. The proprioceptive and tactile local signs are internal and cutaneous; they become integrated into a haptic space. Both perspective and haptic spaces become integrated into one physical space, free from all particular qualities, but ready

to accept visual, tactile and other percepts. These integrations are complementary to the neurophysiological events of suppression, summation, facilitation and convergence in the receptor- and association-areas.

The greatest epistemological error is the introjection of external and unspatial mental experiences into the brain. The term introspection is associated with this erroneous attitude and is therefore replaced by the author's term idiognosis. Only indirectly, through a mirror can the brain see itself; only by the way of optical images can it visualize itself mentally. Neither visual sensations, memories, dreams are in the brain, nor are any feelings, emotions, thoughts in the brain. No patient comes to the dentist for a toothache in his thalamus or a dental cavern in his cortex. A visual dream is not in the head; if it would be, the subject could not see it. It is where it is perceived, near enough in the room or in the open to be seen, but too far to be touched. It is an idiognostic experience; thus it cannot be identically experienced by another person and must be excluded as a wild fact from objectivation. The brain cells have no local sign of themselves. They possess only their "specific energy", as Müller would say, or better, their specific quality, memory, thought, emotion, etc. (if we include complicated patterns and holistic activity of the brain), i.e. generally speaking: idiognosis. This psychophysical relationship is no more mysterious or unintelligible than the relationship between undulatory and corpuscular properties of a particle or the distance effect of gravitation. The question about the causes of the local sign of the striate area and of the pitch quality of Heschl's gyrus is illusory. One can only state the facts and one may assume or discover that fine differences of neurological structure and of chemical nature are complementary to these sensory differences. It is understandable that the predominantly parallel order in the somesthetic, visuosensory and auditory areas is accompanied by fine discrimination of space and pitch, and that the predominantly serial and recurrent order in the olfactory region is accompanied by high sensitivity. Extreme chemical differentiation must be assumed for the olfactory receptor cells, to be specific for volatile substances with differences of solubility, permeability, affinity and perhaps natural frequencies. Such fine

chemical differences may also exist between the central neurons to account for Müller's "specific nerve energies".

There may be an exception to the lack of idiognostic local sign of the brain. The crudest, most primitive and perhaps most fundamental consciousness, as it appears at the awakening from deep sleep, anesthesia and coma, consists of two parts:

1. An awareness of "now", with no relation to the past or future, just a conscious present without any attributes.
2. An awareness of "here", with no contrast to somewhere else, but just an arbitrary zero or origin of space coordinates.

The orientation to time (daytime, week, month) and to space (room, city) comes later. Also the memory-concept of the self and the content of sensations and percepts follow later. It seems that few persons have made this observation or subsequently remembered and analyzed it. The author is very familiar with this idiognosis. Just as a working hypothesis he attributes it to the activation of the upper brain-stem before the thalamic and cortical areas become active above the threshold of consciousness. As soon as these areas participate sufficiently, all sensory and rational elements are added to consciousness. The relative strength of activation of various sensory areas and the switch mechanisms in the thalamus are responsible for the content of consciousness which is idiagnostically experienced as attention. The predominance of parietal or prefrontal connections through the thalamus appear as extrovert or introvert thinking.

The complementarity doctrine is a double aspect philosophy also concerning the problems of subject and object. Total experience contains both, subjective and objective components. In embryonic and postnatal life, subjective experience predominates, consisting of proprioception, thirst- and hunger-sensations, hedonics and pain; but it also includes cutaneous sensations which furnish the first elements of objectivity (verbally taken as "Gegenständlichkeit"). The objective experience is added gradually, progressively overshadowing the subjective experience, sometimes close to oblivion, but never to complete extinction.

Every concept undergoes a gradual change from subjectivity to objectivity:

Space develops from proprioceptive, tactile, and visual local signs over subjectively toward objectively oriented space.

Time, starting with the conscious present, expands, through

memory and expectation, into the flow of subjective time, and, through expansion beyond the gaps and limitations of consciousness, into the objective time of physics.

The alleged absolute objectivity of physical space and time has received a severe jolt through Einstein, when he proved that the very existence and the quantitative aspects of space and time depend upon the relative motion of the observers; i.e. physical space and time cannot be separated from the subject. Modern physicists have, through abstraction from the rigidity of space and from the vector aspect of time, introduced a four-dimensional continuum as the highest integration and objectivation of space and time. But, even they cannot consider space-time as absolutely objective; they have to realize the concept nature of this mathematical construction.

The concept of matter undergoes a similar change from a relatively subjective, sensual aspect to the objective, physical concept. But matter cannot be conceived as absolutely objective. According to the principle of relativity, it depends quantitatively upon the observer, in so far as the mass and shape of elementary particles change with the relative motions of the observers; and the corpuscle- and radiation-aspect of the elementary particles depends upon the method of observation, i.e. subjective factors, according to Bohr's complementarity principle. Through the quantum theory matter undergoes a metamorphosis into "events", and substance is transformed into "function". Modern positivism (Petzold) even disposes of the concept of substance.

On the basis of physics and neurophysiology, one may be inclined to interpret the material world as electrical in nature. Physics considers matter and radiation as consisting of electrical elements and electromagnetic vibrations. All stimuli, not only electric currents, but also light, heat, sound, pressure, are electrical in the last analysis. The excitatory process, initiated through the receptors, is considered as an electrochemical change and the nerve fibre activity is known to consist of electrochemical impulses. The neural activity in the sensorium consists of the charging of neurons and their discharging over synapses. This aspect establishes a single factor, electricity, as common to the physical and neurophysiological world. Consequently, an essentially electrical world is experienced through the combined activity of senses and brain—stereognostically—as an objective

material world; but the electrical activity of the brain is experienced directly—idiagnostically—as a subjective, mental world. Realizing, however, that “electrical” is a concept, based upon complicated experience and that one cannot make any statement about the absolute nature of electricity, our double experience, material and mental, again reduces itself to two differently conditioned—complementary—aspects of one total experience.

The gradual objectivation of the world-concept may be illustrated through the following series:

Subjective world of consciousness in a subjectively oriented space and a subjectively limited time.

Physical world of matter in objective space and time.

Relativity-world of geodetics in a four-dimensional continuum.

Quantum-world of probabilities.

Wave-mechanics-world of Schroedinger-waves, Dirac-matrix, etc.

Even the most modern aspects of the physical world are based upon concepts, such as dimension, probability, mathematical formulas, and have no claim for absolute objectivity. Every consideration reveals the fact “how impenetrable the walls of our intraphenomenal jail are” (P. Dubois-Reymond). Even the question as to what the world is outside of our cognition is unjustified, because it involves cognition again. It would be just as unreasonable to ponder about the absolute size of the earth without reference to a unit of measurement, or to argue about good and bad without a moral standard. We must be satisfied with the world as it occurs in cognition, relative to the conditions of cognition. We are part of the world as we conceive it, and cannot and should not separate ourselves from it. Accordingly, the world is neither a subjective phenomenon nor an objective datum, but a complementary correlate of both relative concepts.

The complementarity principle is neither purely sensualistic, nor purely rationalistic. It accepts the complementary facts that the brain is a receptive and integrative organ for the preparation of the final common path, and that a combination of sensation and thought are required for cognition. The development from

the egocentric, solipsistic to the reciprocal view of principal equality of self and others requires comparative and discriminative thinking. Also, the extrapolation of sensually observed objects to persistent objects, independent of observation, requires integrative thinking. The two processes are closely related one to another. The reciprocal view is obtained by imagining oneself into other persons. The persistency is obtained by imagining oneself present, awake and observing. For the concept of a world existing long before the human race, one has to imagine oneself e.g. into a Jurassic landscape observing the stunts of *Pterodactylus* and keeping at a safe distance from *Megalosaurus*.

Although the complementary view is somewhat subjectivistic, it is not idealistic. Our unanalyzed experience is real. But this reality appears as of different degrees. In our analyzed experience there appear two peaks of reality: 1) the purely sensory, affective, emotional; i.e., the direct, subjective experience of consciousness; 2) the highly abstracted, integrated, objectivated universals, particularly the world of physics. The intermediate, more variable and less intensive experiences appear as of minor reality. The so-called "wild facts", e.g. dreams, optical illusions, hallucinations, imaginations even are discarded for integration. None of these experiences reaches the reality of a sharp pain and of one's own material body ("pinch me!"). The two peaks of reality coincide with the two complementary extremes of cognition: consciousness or mind and physical world or matter.

The complementarity principle of matter and mind is not an identity-philosophy. If one constructs the universal of a monistic world above matter and mind, one must consider it as a concept, which possesses a high degree of reality through its universal content and persistency and an eventual familiarity. With these restrictions only, one may talk about a world that presents itself to cognition either as material or as mental.

SUMMARY

Due to the three pairs of complementary experiences, integrations and logical procedures and to several epistemological errors, two worlds are standing diametrically opposite one to another, incommensurable and incomprehensible. To the self, the world appears as an infinity of space, time and matter,

without life, without soul, without color, sound, sense and purpose: an immense emptiness. Relative to the cosmos, the self is a mirage of feelings, sensations, thoughts: a mere illusion.

Yet, both worlds are one and the same, but seen from different points of view. It is one world, seen with different eyes, measured by different rulers, judged upon different standards. It looks different, seen from the frog perspective and the bird's eye view. It appears different, observed from the earth and from beyond the galaxies. Considered from the basis of the complementarity principle, the dualism disappears and becomes replaced through a reasonable monism.

